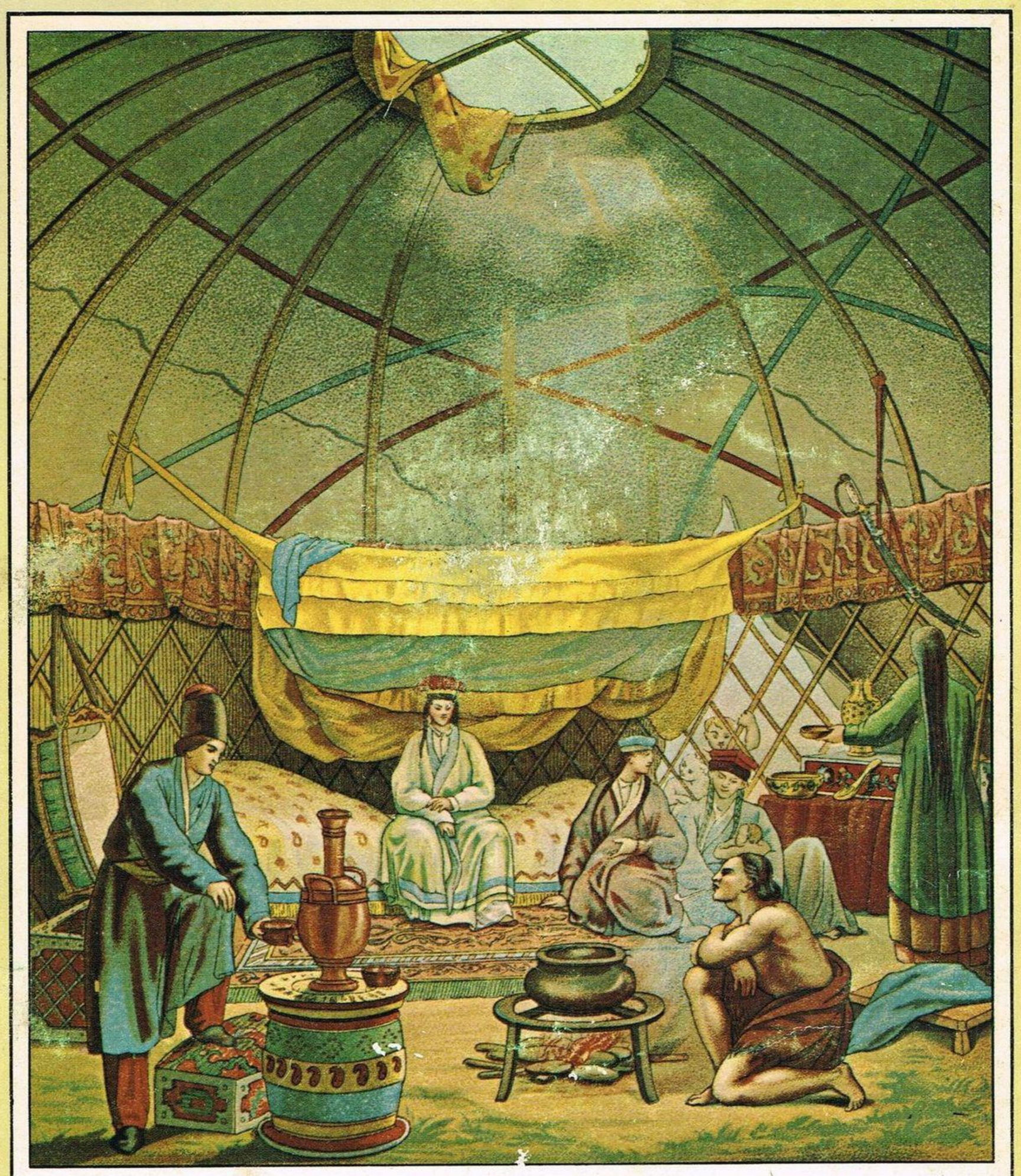
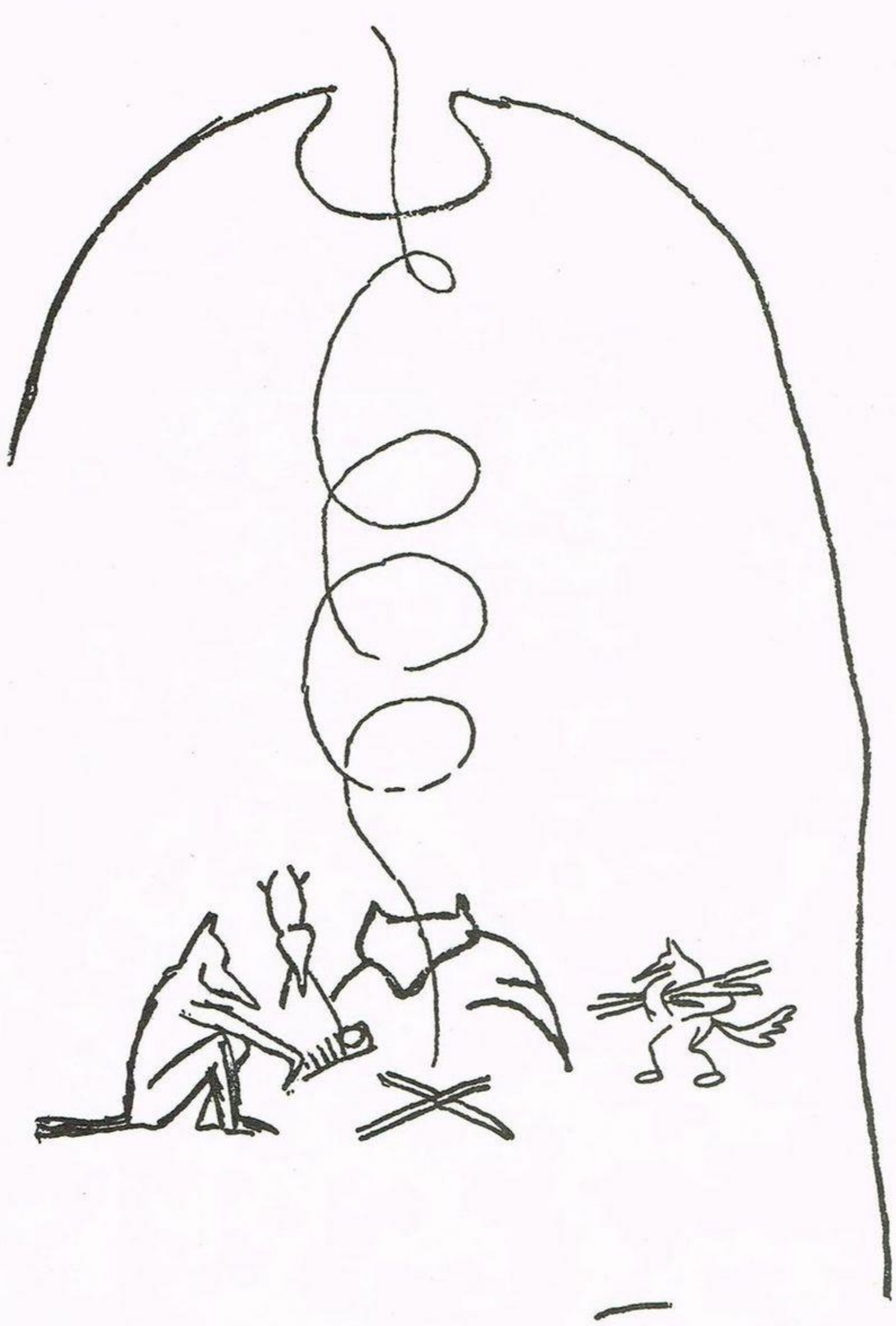


COBIJO



El Zorro era el único ser viviente, y no había tierra. El agua lo cubría todo. ''¿Qué hacer?'', se preguntaba el Zorro. Y comenzó a cantar por resolver su duda.

''Me gustaría encontrar a alguien'', cantó al cielo.

Y encontró al Coyote.

''Creía que iba a encontrar a alguien'' dijo el Zorro.

El Coyote preguntó: ''¿A dónde vas?''

''He vagado por todas partes en busca de alguien. Y estaba preocupado.''

''Bueno, es mejor ir dos que uno... al menos eso dicen.''

''De acuerdo, mas ¿qué vamos a hacer?''

''No sé.''

''¡Ya lo tengo! Tratemos de hacer el mundo.''

''Y ¿cómo podemos?'', preguntó el Coyote.

''Canta'', ordenó el Zorro.

Jaime de Angulo

CARLOS ESCUDERO

INDICE

CUEVAS, CABAÑAS, TIENDAS

4 Cobijo
5 Cuevas
6 Cabañas
7 Dogón *Aldo Van Eyck*
8 Masai, Etiopía, Kabre
9 Cinc y paja en Togo *Kelly Jon Morris*
10 Chozas de la Edad de Hierro
11 Tiendas
12 Tuareg *Johannes Nicolaisen*
13 Beduinos *Dale McLeod*
14 Norte de Africa *Rich Storek*
15 Tekna
16 Tipis, Pomo, Mandan, Niwok
17 Navajo, Hopi, Wichita, Pima
18 Yurtas

MADERA EN EUROPA

19 Estructuras primitivas
20 Estructura en Inglaterra
22 Yugoslavia, Japón, Europa Oriental
23 Noruega
24 Kizhi, Rusia

NUEVO MUNDO

25 Nuevo Mundo
26 Adobe, Pacas de paja, Turba
27 Entablado

ESTABLOS

28 Grandes establos de madera
29 Establos norteamericanos

CONSTRUCCION

31 Construcción
34 Cobertizo
35 Doble faldón
36 Cuatro aguas
37 Adobe
38 Hexágono
39 Establo californiano, tres naves
40 Interiores

MATERIALES

44 Clima y Construcción *J. L. G.ª Fernández*
47 Materiales y métodos
47 Materiales y energía animal
48 Tejas de madera
49 Naturaleza de la madera
49 Madera de eucalipto
50 Arbolillos
51 Piedra
52 Tierra
54 El Tapial sirve *José Corral*
56 Pacas de paja *Roger L. Welsch*
56 Revoco
57 Turba *Roger L. Welsch*
58 Lona
58 Tienda de invierno *Keith Jones*
59 Ataduras Hawaianas *Te Rangi Hiroa*
60 Junco
61 Bambu
62 Cubierta vegetal
64 Artesanos de lo necesario *Christopher y Charlotte Williams*

VIDA NOMADA

66 No-Mad Living *Ben Eagle*
67 Coche-Casa *Kelly Hart*
67 Cacharros de lata
68 El Camión-Casa de Joaquín y Gypsy
70 Caravana elíptica
70 Carro gitano
71 Casa-Barco
72 Casa en los árboles
74 Torres
76 Los Conos de Capadocia *Paul Oliver, Herbert A. Feuerlicht*
78 Barrios *Charles Jencks*
79 Banani
80 40$ al mes, 40$ al día
81 Carpintería gótica *Phil Palmer*
81 100 años más
82 Libre

CUPULAS

84 Las cúpulas
85 Introducción al tercer libro de las cúpulas
86 La maravilla de Jena
88 Listos pero no sabios
91 Repaso a la tecnología
94 Regreso a Drop City
95 Regreso a Pacific High School
96 Ferrocemento
97 Espuma *Charles Karker*
97 El mástil de tensegridad
98 Cúpula de ferrocemento *Bill Bennett*
99 Casa del siglo. *Hormiguero*
100 Geodésico de troncos *Bob Lander*
101 Ventanas cristalinas *Kim Hick*
102 Decoración islámica *David Saltman*
103 Polígonos, *Ananda*
104 Zarch *Geoffrey Bornemann*
105 Estructura de tetraedros
106 Zomos
107 Zomo *Steve Baer*
108 Geodesico de madera
109 Paraboloide, Hiperbólico *Peter Calthorpe*
110 Red Rockers
112 Con hiedra *Burton Wilson*

CONSTRUCTORES

113 Forma Libre
116 Yurta tradicional *Aron Faegre*
117 Yurta actual *Bill Copertwaite*
118 Hogan y Casa de Té
118 Tipi-Caracola
119 Iglu *Ole Wik*
120 Ken Kern
120 Will Wood
121 Logias masónicas, semilla de la arquitectura
121 Diseño y construcción
122 Val Agnoli
124 Doug Madsen

ENERGIA, AGUA, COMIDA, RESIDUOS

126 Energía
127 Sol y viento en Nuevo Méjico *Jay Baldwin*
127 Calentador Solar de agua de Zomeworks
128 Molinos de Murcia *Paul Oliver*
129 Windworks *Hans Meyer*
130 El baño
131 Una pequeña huerta
132 Bibliografía
134 Créditos

Traductor:
José Corral

Rótulos:
Teresa García

Serie:
El Diseño del Entorno

Dirigida:
Luis Fernández-Galiano

COBIJO

La edición americana de *Cobijo*, correspondió a Shelter Publications, organización educativa sin ánimo de lucro con sede en California cuyos objetivos son la reunión de información sobre la construcción manual y sus artesanías, el mantenimiento de una red de gente interesada en la construcción y el cobijo y la publicación de la mejor información de que se dispone.

Si deseas contribuir a publicaciones futuras mira en la página 134.

Copyright© 1973 Shelter Publications, organización de California sin ánimo de lucro. Todos los derechos reservados por las convenciones Panamericana e International Copyright.

Título original: Shelter
© 1979 H. Blume Ediciones
Rosario, 17. Madrid-5
Primera edición española 1979
Primera reimpresión 1981
Reservados todos los derechos
Impreso en España - Printed in Spain
ISBN: 84-7214-188-8
Depósito legal: M. 1852-1981
Impreso por: Unigraf, S. A. Fuenlabrada (Madrid)

Nuestro agradecimiento a los editores y autores de los siguientes libros por el permiso para emplear material que les pertenece:

The American Heritage History of Notable American Houses. Copyright © 1971 American Heritage Publishing CO., Inc.

Bamboo. Copyright © 1970 Robert Austin, Koichiro Ueda, Dana Levy. John Weatherhill, Inc./Walker & Co.

The Barn. De Eric y Dudley Whitney. Copyright © 1972 M. F. Feheley Arts Co. Por autorización de New York Graphic Society, Ltd.

Black Elk Speaks, de John G. Neihardt; Simon and Schuster Pocketbooks. Copyright © John G. Neihardt.

The California Indians, editado por R. F. Heizer y M. A. Whipple. Copyright © 1971, publicado originalmente por The University of California Press. Por autorización de Regents of the Univ. of Calif.

Everiday Life in Prehistoric Times, de C. H. B. y M. Quennell. Copyright © 1959 Marjorie Quennell. Por autorización de B. T. Batsford Ltd.

Experiencing Architecture, de Steen Eiler Rasmussen. Copyright © 1959 Steen Eiler Rasmussen. Por autorización de MIT Press, Cambridge, Mass.

Five California Architects, de Esther McCoy. Copyright © 1960 Reinhold Publishing Corp. Por autorización de Van Nostrand Reinhold Co.

The Foxfire Book, de Eliot Wigginton. Copyright © 1972 Eliot Wigginton. Por autorización de Doubleday and Co., Inc.

Handmade Houses, de Art Boericke y Barry Shapiro. Copyright © 1973 Arthur Boericke. Scrimshaw Press.

Houses and House Life of the American Aborigines; de Lewis H. Morgan, publicado en 1965. Por autorización de The University of Chicago Press.

House Form and Culture, de Amos Rapoport. Copyright © 1969. Por autorización de Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

In a Sacred Manner We Live, fotografías de Edward S. Curtis, texto de Dan D. Fowler. Copyright © 1972, Barre Publishers, Barre, Mass.

Indians in Overalls, de Jaime de Angulo. Copyright © 1950 The Hudson Review, Inc. Con autorización.

El dibujo de la página 1 por autorización de Farrar, Straus & Giroux de *Indian Tales*, de Jaime de Angulo. Copyright © 1953 Hill and Wang, Inc.

Memories, Dreams and Reflections, de C. G. Jung, recogido y editado por Aniela Jaffe. Copyright © 1963 Random House, Inc. Por autorización de Pantheon Books, división de Random House, Inc.

Medieval Structure: The Gothic Vault, de James H. Acland. Copyright © University of Toronto Press, 1972.

A Museum of Early American Tools, de Eric Sloane. Copyright © 1964 Wilfred Funk, Inc. por autorización de Funk and Wagnalls Publishing Company, Inc.

The Pattern of English Building. Copyright © 1972 Alec Clifton-Taylor. Por autorización de Faber and Faber, Ltd.

"Let's Voyage into the New American House" es de *The Pill Versus the Springhill Mine Disaster*, de Richard Brautigan. Copyright © 1968 Richard Brautigan. Seymour Lawrence Book/Delacorte Press. Por autorización del editor.

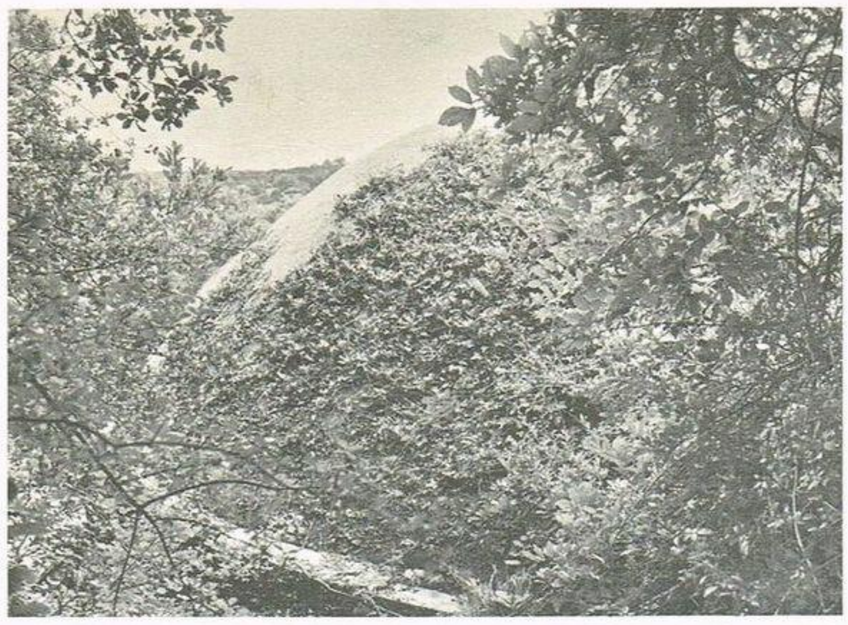
Red Man Calling on the Great White Father, de Katherine C. Turner. Copyright © 1951 The Univ. of Oklahoma Press.

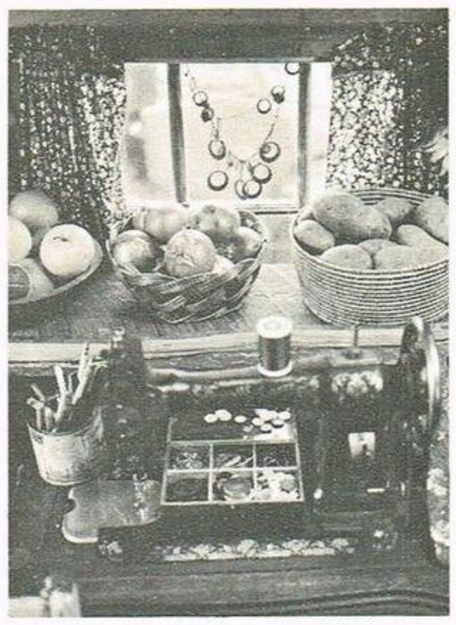
Rolling Stone *(Decoding Arabic Design*, de David Saltman). Copyright © 1973 Straight Arrow Publishers, Inc. Reservados todos los derechos. Por autorización.

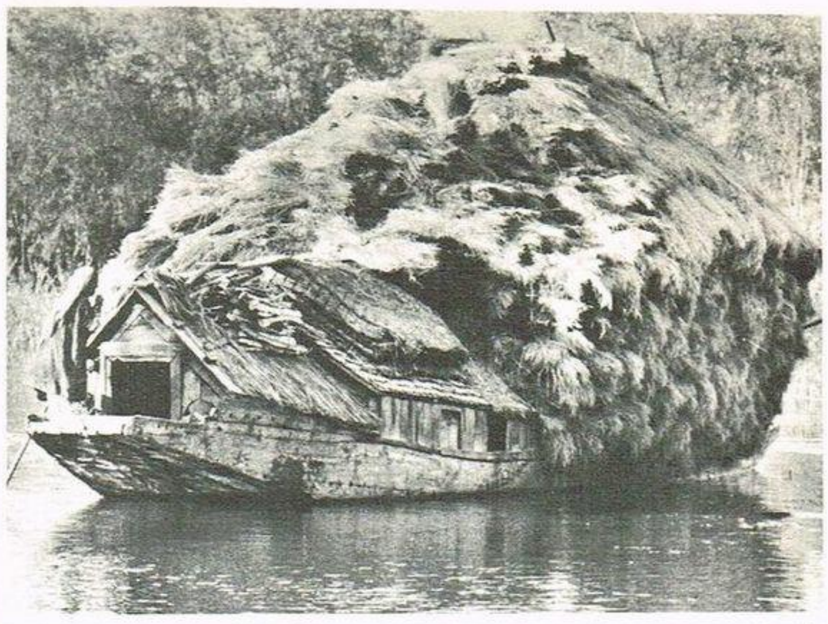
Shelter in Africa, editado por Paul Oliver. Copyright © 1971 Barrie and Jenkins Publishers.

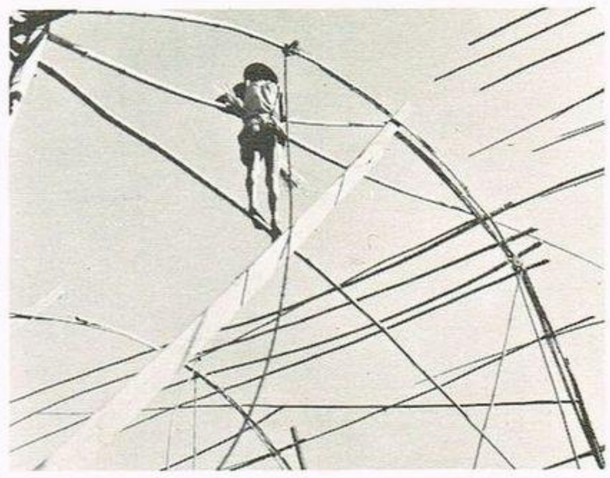
Stone Shelters, de Edward Allen. Copyright © 1969 Massachusetts Institute of Technology. Por autorización de MIT Press, Cambridge, Mass.

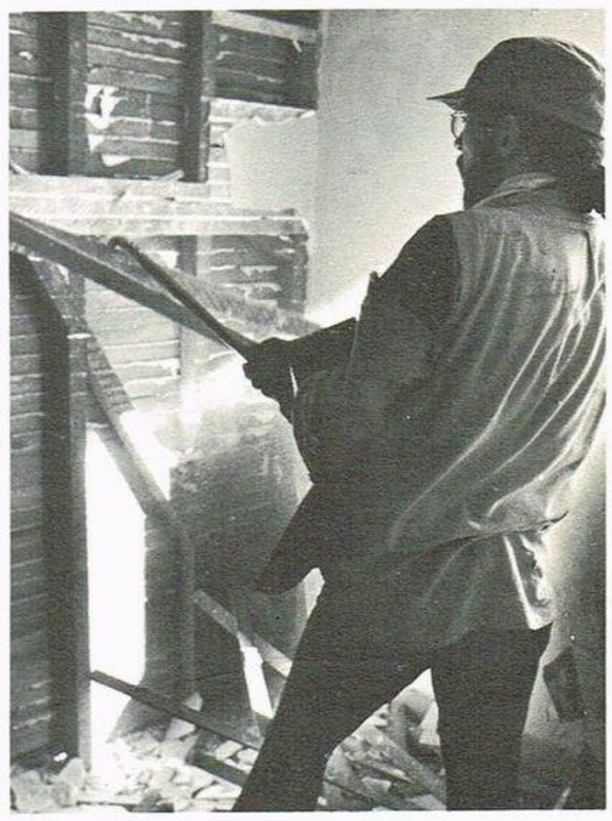
Touch the Earth: A Self-Portrait of Indian Existence, de T. C. McLuhan. Copyright © 1971 T. C. McLuhan. Publicado por E. P. Dutton and Co., Inc. (Outerbridge and Lazard, Inc.) y transcrito con su autorización.

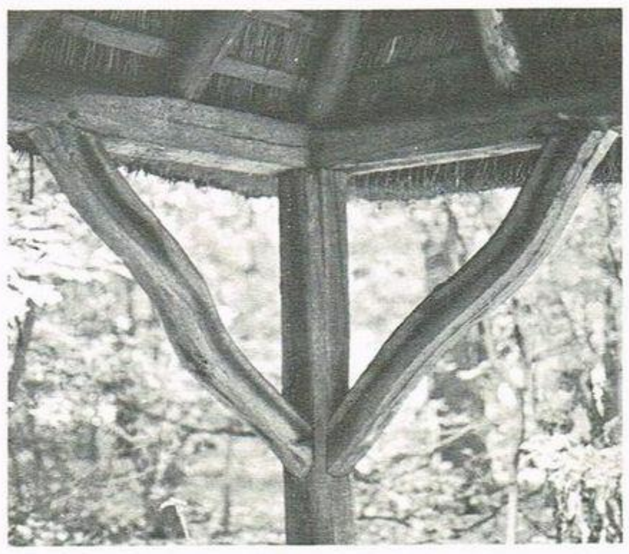


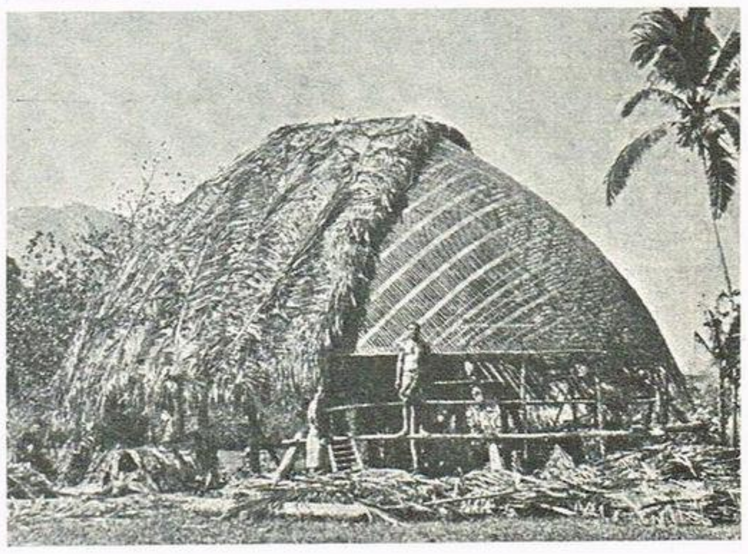












Antiguamente la gente construía su propio alojamiento, cultivaba su alimento y confeccionaba su vestido. Todos los conocimientos necesarios para ello se transmitían, generalmente, de generación en generación, del maestro al aprendiz.

Después, con la industrialización y la emigración a las ciudades, esa sabiduría se marginó y, ahora, gran parte de ella se ha perdido.

En los últimos años nos hemos dado cuenta de que los recursos están agotándose. Las materias escasean, los combustibles no alcanzan a cubrir la demanda, y los precios se disparan. Sólo van a poder sobrevivir los muy ricos o quienes dispongan del recurso del ingenio o capacidad inventiva. O los más dependientes de la producción y control centralizados, o los más liberados de ellos. La alternativa no está clara, pues éstos son tiempos de confusión. Resulta evidente, sin embargo, que cuanta mayor sea nuestra capacidad de hacer por nosotros mismos, mayores serán también nuestra libertad e independencia individuales.

Este libro no preconiza el retorno a la habitación en cuevas y al cultivo del propio alimento. No parte de la idea de que todo el mundo puede hacerse con una hectárea de campo ni de la vinculación sentimental al pasado. Se refiere más bien a la búsqueda de un equilibrio nuevo y necesario entre lo que podemos hacer a mano y lo que aún deben hacer las máquinas.

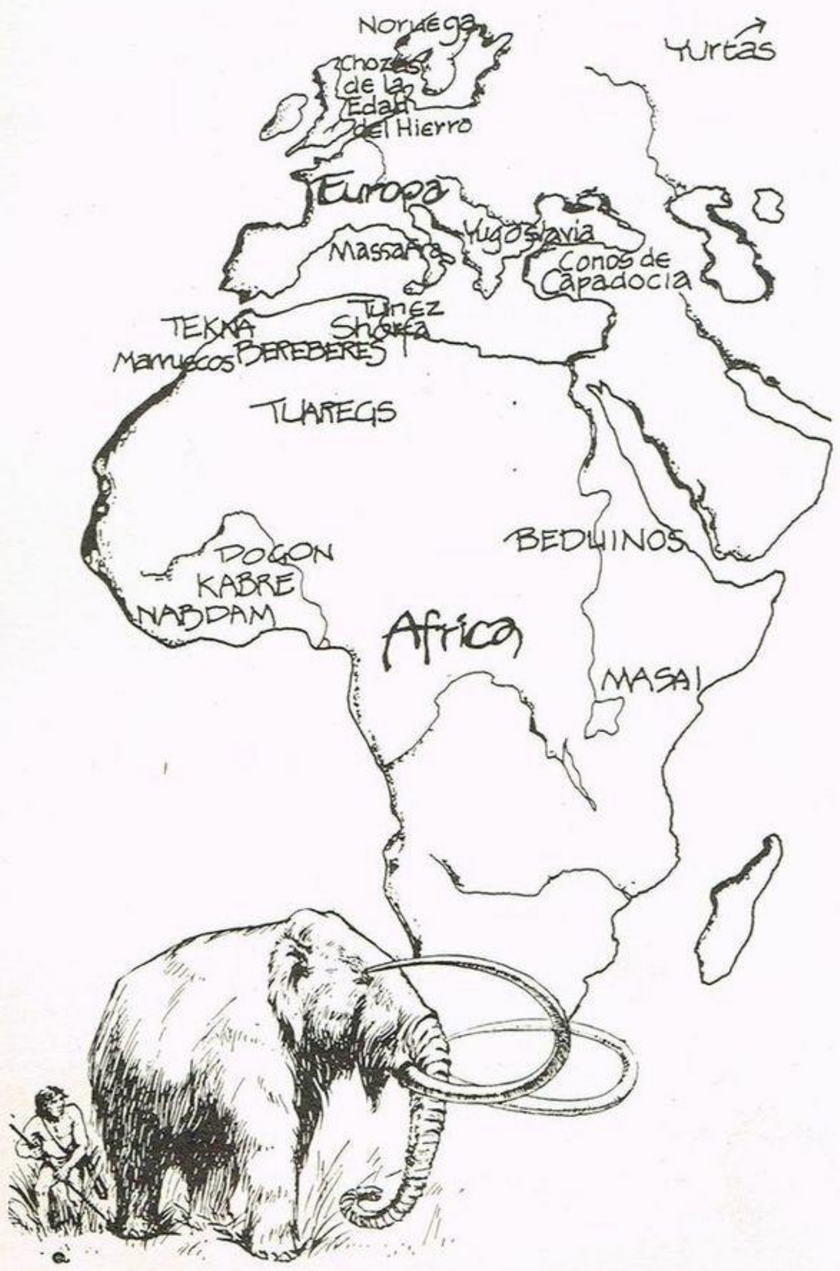
Por necesidad o propia voluntad, el resurgimiento del trabajo artesanal aparece como bien posible. Nuestra evidente capacidad para abordarlo cuenta con recursos tan valiosos como nuestras aptitudes ahora dormidas.

En los tiempos que se avecinan habremos de lograr el equilibrio entre los conocimientos del pasado aún aprovechables y los productos e invenciones del siglo XX susceptibles de mantenerse.

Este libro trata de alojamientos sencillos, materiales naturales e inventiva humana. Trata del esfuerzo, la alegría de la autosuficiencia y la libertad. Trata del *cobijo*, algo más que un techo sobre la cabeza.

COBIJO

Interior de la habitación de un jefe mandán hacia 1830; grabado de la expedición del príncipe Maximiliano.



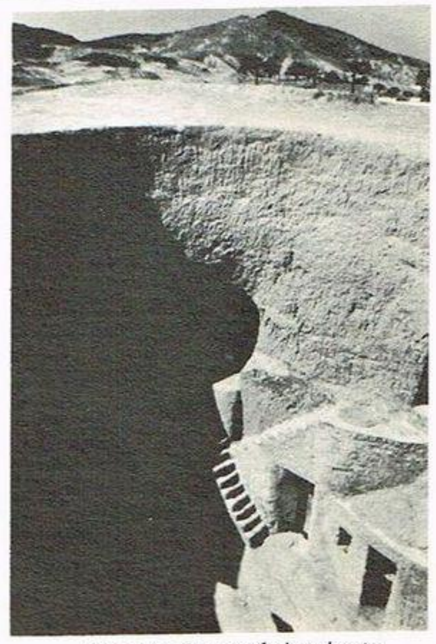
El hombre primitivo vivió bajo los árboles y las estrellas... mas en algún momento halló o improvisó un cobijo.

...En aquellos tiempos los cazadores y los pescadores buscaron naturalmente el cobijo de cuevas en la roca, y éstas constituyeron los primeros alojamientos humanos; quienes laboraban la tierra se resguardaron bajo las copas de los árboles, de donde derivaron chozas de ramaje y barro; y los pastores en trashumancia se cubrirían con pieles que, con sólo alzarlas sobre un mástil, dieron lugar a tiendas...

La parte primera de este libro la ocupa nuestro esfuerzo para trazar la evolución habida por tales alojamientos simples —cuevas, chozas, tiendas— hasta alcanzar su estado presente. En absoluto la historia completa, éste es más bien un intento de organización y comprensión de conceptos culturales y estructurales sugerentes para nuestro sentido estético.

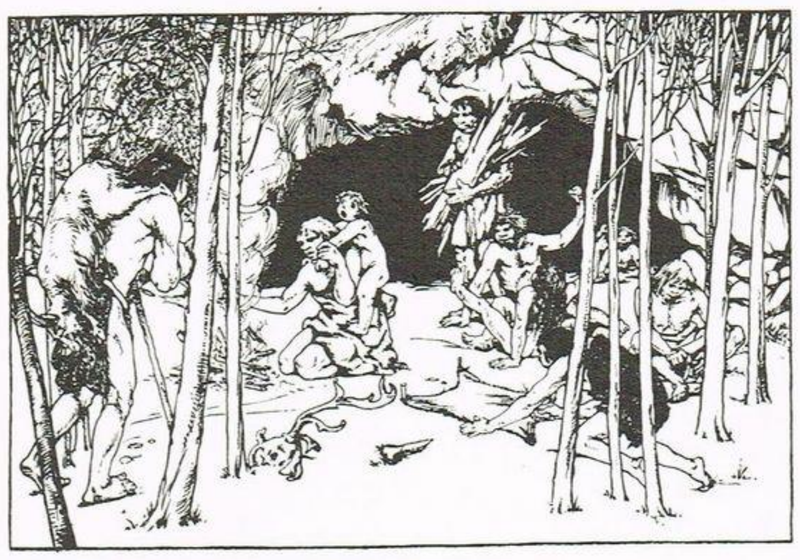
La alteración de las condiciones climáticas, expansión agrícola y demográfica y aparición de las herramientas en metal modificaron las demandas de cobijo del hombre primitivo. La respuesta a los materiales, clima y condiciones locales provoca un mundo constructivo increíblemente diverso: agricultores neolíticos que —a partir de sus alojamientos circulares de tierra— desarrollaron las primeras construcciones rectangulares en madera; nómadas del desierto con sus tiendas de pelo de cabra transportables a lomos de camello; el pueblo Dogón de Tombuctú cuyas ciudades de barro reflejan su visión del cosmos[1]; las mansiones en madera americanas.

Sir Banister Fletcher —a quien pertenecen la cita anterior y las incluidas en las páginas 5, 6 y 11— se ocupó de la historia de la arquitectura. Pero nosotros nos referimos al hombre y su *cobijo*.



El patio de un alojamiento troglodita en Túnez.

...Las cuevas naturales –con sus irregulares paramentos de roca– sugirieron el levantamiento de muros de piedra para soportar losas pétreas a modo de cubierta. El modelo primero de la casa egipcia exhibe esta influencia de la cueva sobre la planta, diseño y material de las construcciones primitivas...

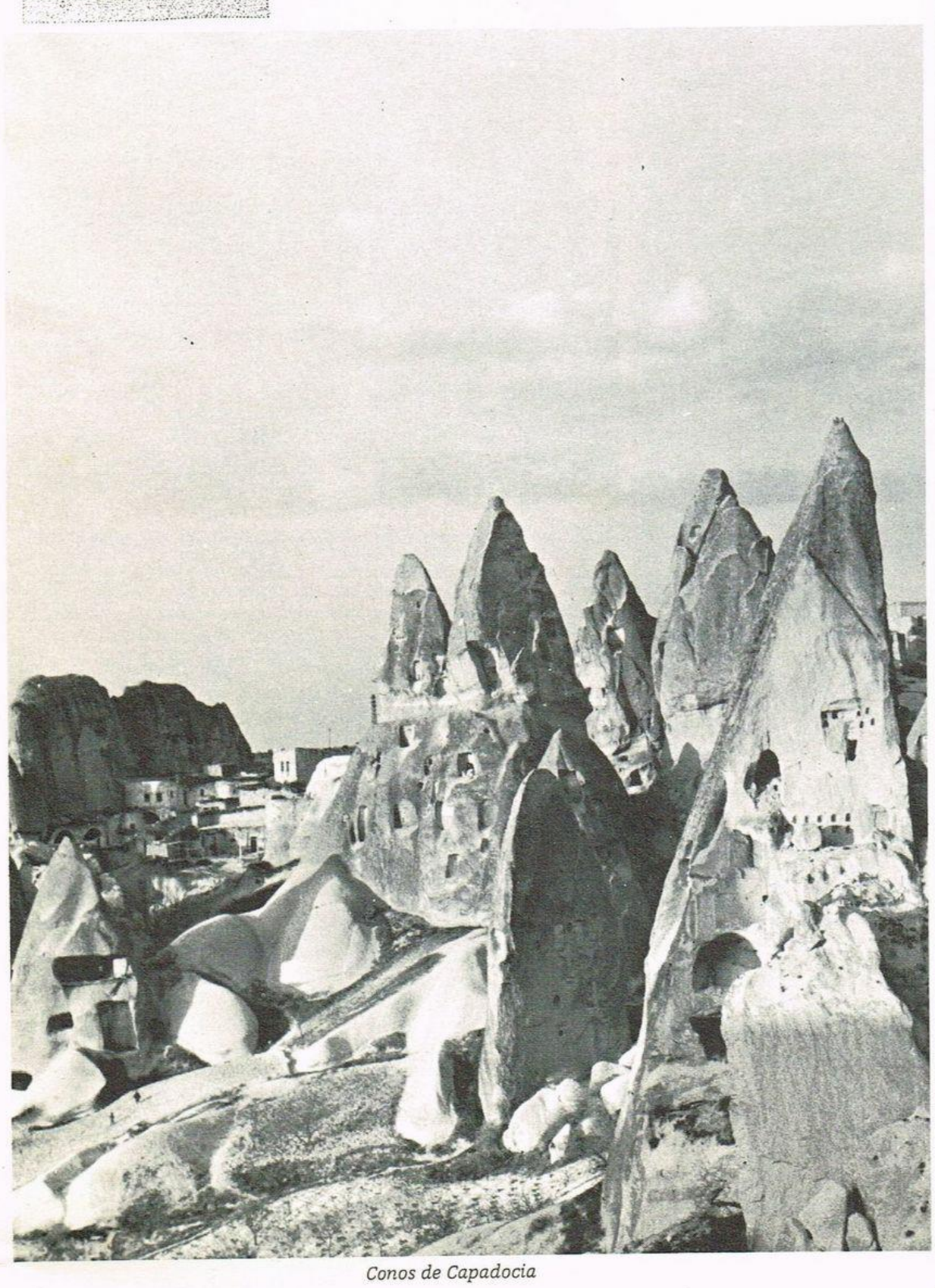


Planta de una casa y cueva neolíticas.

Bajo estas condiciones de suelo y clima adecuadas, las cuevas han cobijado siempre al hombre y otros animales.

Además de las cuevas naturales existen otras talladas por el hombre en la roca compacta para su alojamiento, a menudo con resultados espectaculares. En oposición a la construcción convencional –en la que el espacio es encerrado por la adición y ensamblaje de componentes– estos cobijos se formaron por un proceso sustractivo.

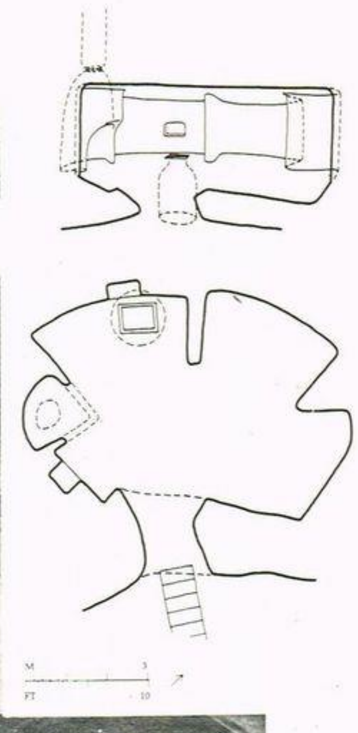
En el centro de Turquía encontramos los *conos* de Capadocia, región en la que la combinación del hombre con la naturaleza ha producido un paisaje espectacular de conos y minaretes tallados por la erosión primero y ahuecados en cobijos después. Ante la blandura de la piedra volcánica local resultaba más fácil excavar una casa que construirla. Los capadocios excavaron ciudades enteras; una, hasta 90 metros de profundidad; otra, un rascacielos de 16 plantas. Dos ciudades –una de ellas alojando a 20.000 personas– estaban conectadas por un túnel de 10 kilómetros.

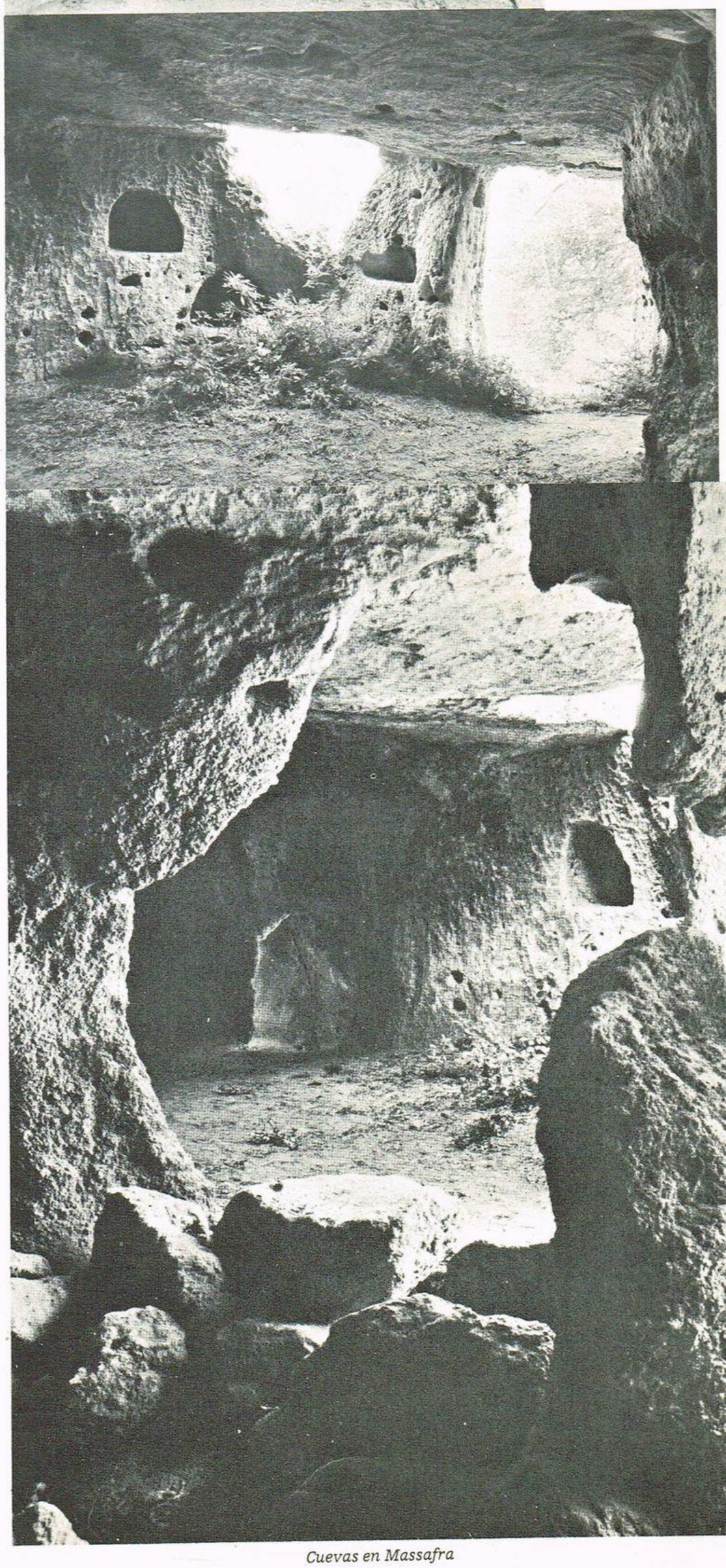


Conos de Capadocia

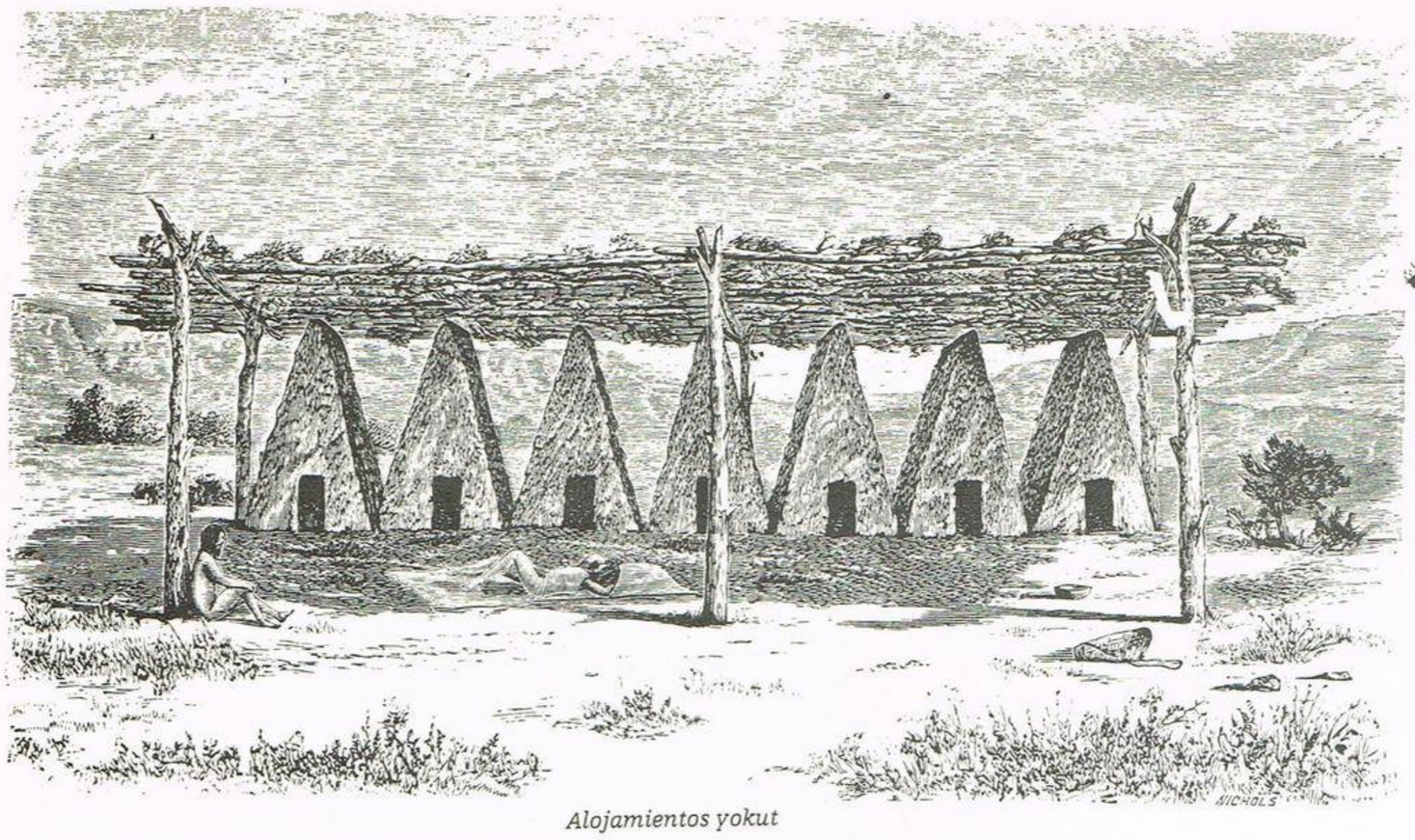
''Una cueva podía ensancharse o cambiarse de forma; podía añadírsele otra cámara detrás, a un lado, debajo o encima, unida por rampa o escalera; y aun otra estancia más allá, y posiblemente una nueva en una dirección diferente o bifurcándose desde alguna de las cámaras añadidas.''

Stone Shelters





Cuevas en Massafra



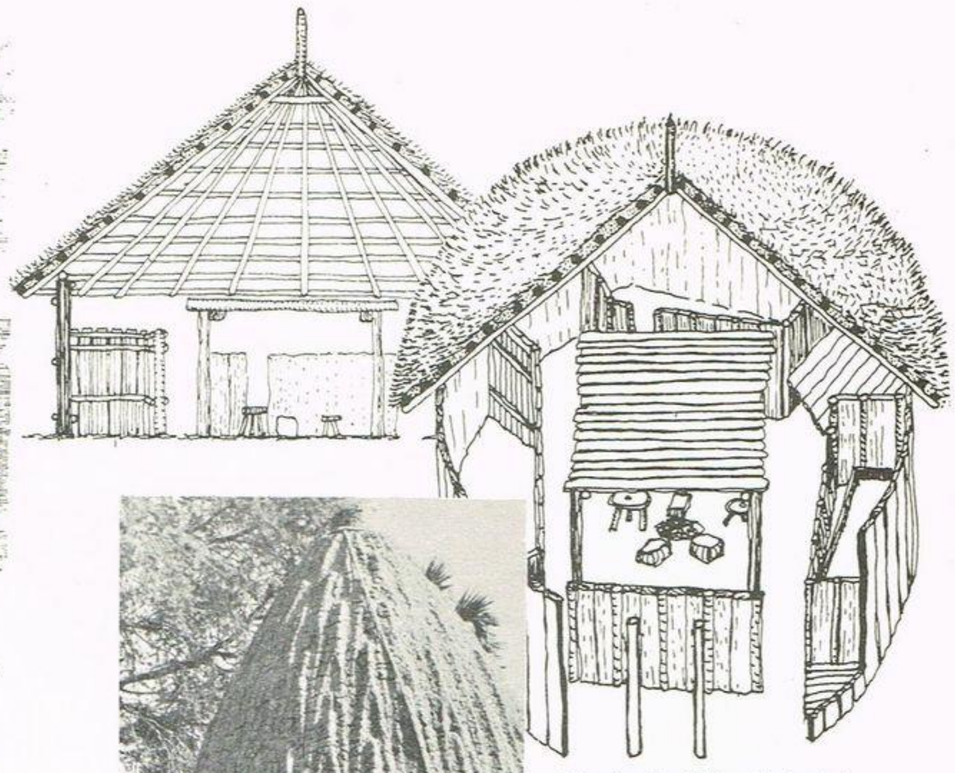
Alojamientos yokut

...De nuevo, las arboledas sugerirían cabañas cuyas paredes las formarían los troncos y cuyas techumbres serían de ramaje y capa vegetal. Tales cabañas restan en uso entre los pueblos primitivos y, junto con otras de dos pisos y escalera exterior, el autor las ha visto en las aldeas del viejo Jericó...

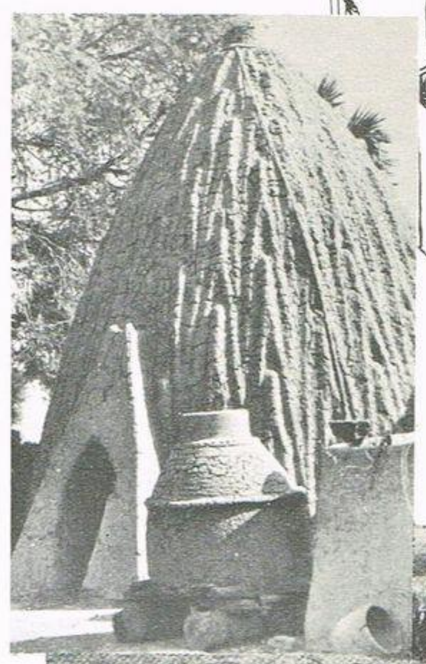
El hombre primitivo hubo de construir con materiales disponibles localmente —cañas y tallos, hojas y ramas. De estos materiales dúctiles y livianos debió crear unidades estructuralmente rígidas y durables. Lo que consiguió entretejiéndolos para cubrir, abovedar o salvar el espacio útil. Inicialmente, pudo haberse limitado a atar en manojo los extremos de los tallos, dejando estar bajo tierra sus raíces. En este pequeño cobijo acogedor, cúpula o tejado emergiendo del suelo, creó un rededor protegido mediante el solo uso de materiales naturales adaptados a sus necesidades...

Ya en el 1500 a. de C. los cazadores trashumantes en Europa conocían la tierra y la turba como excelentes aislantes. Por eso sepultaron la choza circular simple en una excavación poco profunda y cerraron un muro de turba en torno al armazón; las ramillas del techo las recubrieron con piel de animales. Apenas un escaso cobijo reducido y mal ventilado, esta casa primitiva semienterrada vino a ser el origen de los complejos alojamientos de tierra que conocemos.

The Gothic Vault

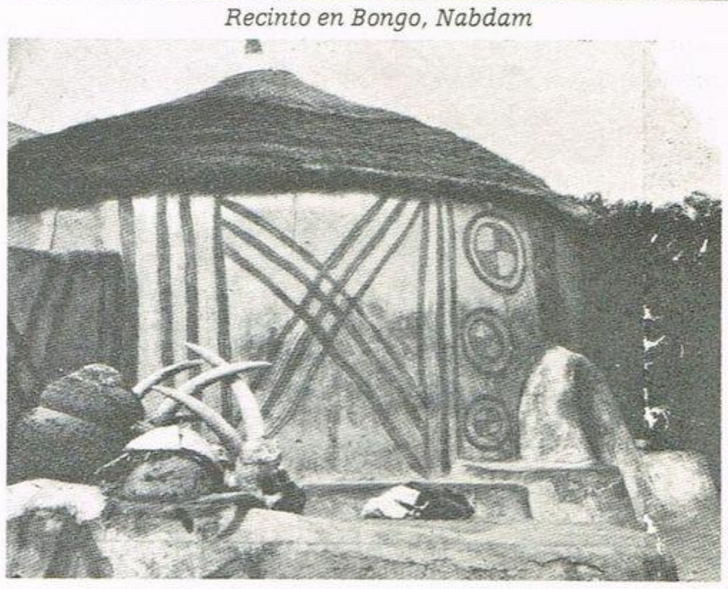


Cabaña de Africa Oriental



Casa "obús" del norte de Camerún

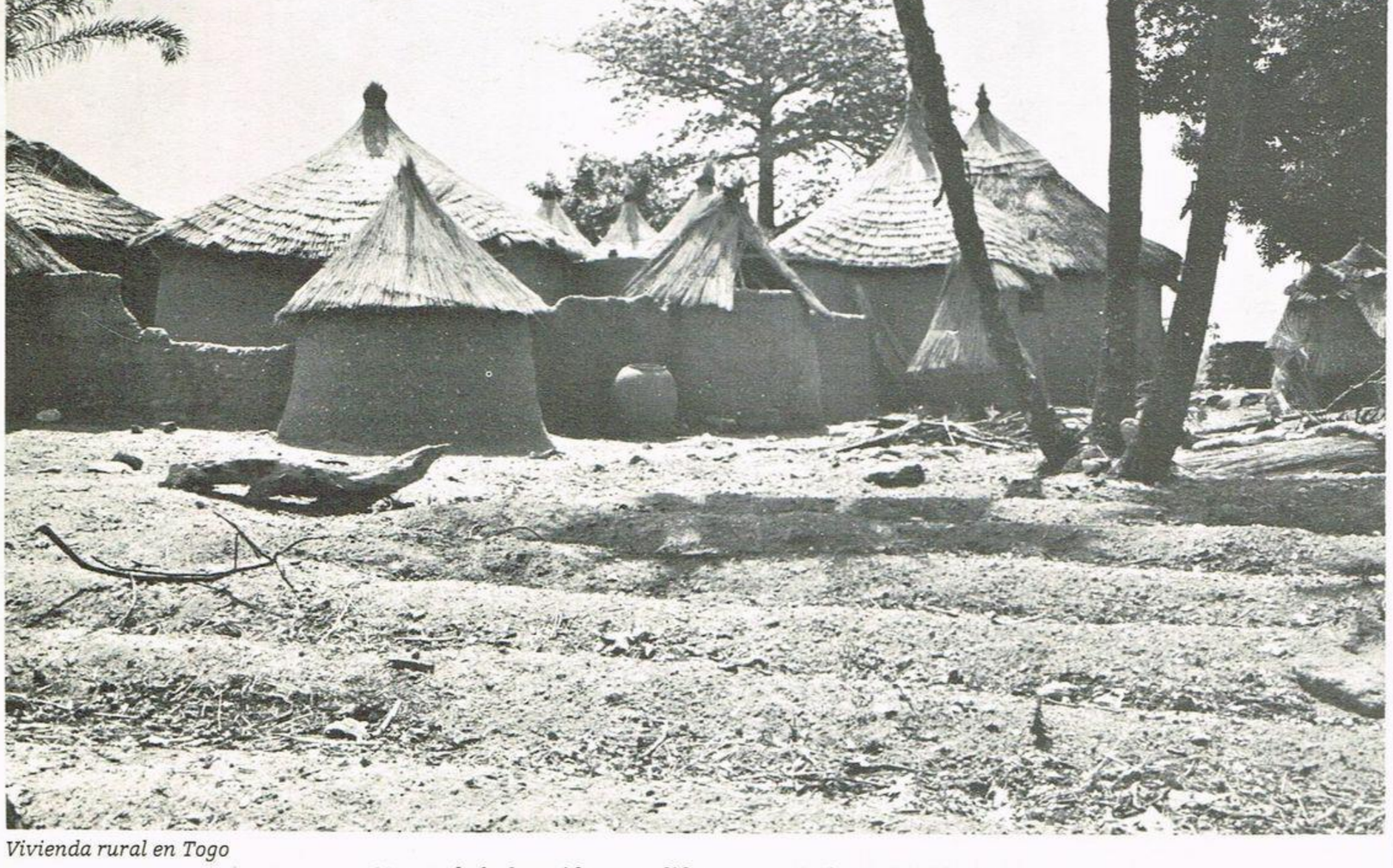
Recinto en Bongo, Nabdam



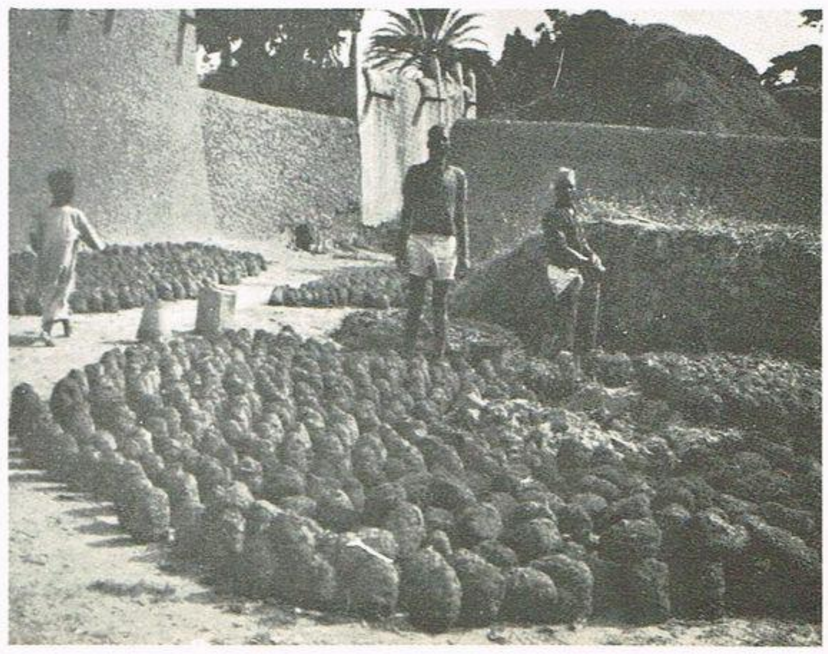
Tradicionalmente, cuando un hombre toma esposa la familia y el Tendaana deciden la distribución de los nuevos edificios y la señalan en el suelo. Después, los hombres construyen y las mujeres que van a habitarlos enlucen y decoran esos edificios. Las pinturas de los muros son llamativas y muy variadas, de manera que el dominio de cada mujer queda delineado física y estilísticamente.

Cuando el jefe del recinto familiar decide construir una o dos chozas, se excava tierra suficiente de la cantera más próxima y se traslada al lugar de la obra. Aquí, se alzan montones de unos 90 cm. de altura, se vierte agua sobre ellos y se remueve el barro en un mortero consistente. El material es moldeado entonces en piezas cónicas y dejado secar al sol durante al menos dos semanas. Entretanto se excavan los cimientos de la casa hasta una profundidad de unos 50 cm., a fin de penetrar por debajo de la capa arenosa. Los ladrillos secos son sentados en hiladas que se recubren de mortero de barro y estiércol de caballo, o de barro con mezcla de paja picada.

Shelter in Africa



Vivienda rural en Togo



No puede haber sido muy diferente en Ur hace 5.000 años: los mismos ladrillos de barro laboriosamente conformados, el mismo sol compactándolos tenuemente y desintegrándolos después; los mismos espacios en torno a un patio; la misma tapia; la misma rápida transición de luz a oscuridad; el mismo frescor tras el calor; las mismas noches estrelladas; los mismos temores quizás; el mismo dormir...

El significado en arquitectura

DOGON

Aldo Van Eyck — De *El significado en arquitectura*

El cesto empleado por la mujer Dogón para transportar el grano y las cebollas sobre su cabeza —y como unidad de medida— tiene la base cuadrada y el borde redondo; invertido representa el universo: el sol es circular y el cielo sobre él cuadrado...

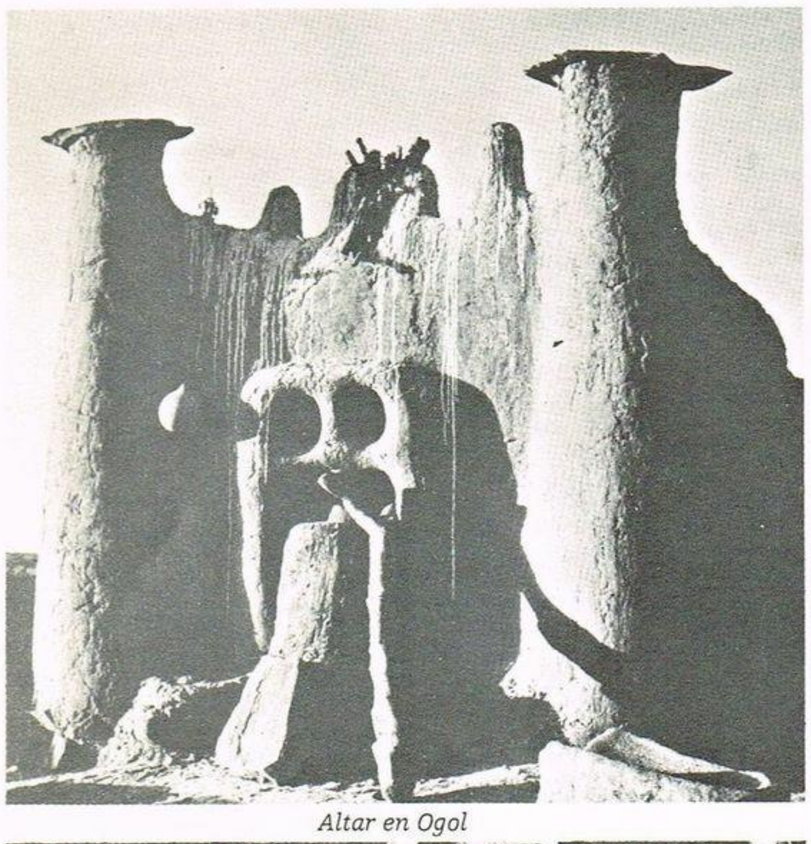
Por falta de pastizales los Dogón se han tornado agricultores. Construyen sobre la roca desnuda, de manera que sus alojamientos se asientan firmemente y no se desperdicia nada de suelo cultivable. Sólo se abren nuevos campos allí donde se ha eliminado la maleza o la tierra fértil ha sido transportada en cestas y rodeada con hileras de piedras para impedir que la lluvia la arrastre.

A diferencia de gentes con otras convicciones religiosas, los Dogón no esperan del más allá la compensación de una vida mejor. No encuentran mala la suya y aprenden en su bien ordenado mundo que la recompensa o castigo por las acciones buenas o malas es inmediata y no ha de esperar hasta después de la muerte.

El paraíso de los Dogón, allí donde residen los muertos, es como el mismo país Dogon. Con aldeas semejantes a aquellas ocupadas por los vivos; los ricos son ricos, los pobres son pobres. Todos viven con sus familias, plantando mijo y cebollas igual que antes hicieron. En la sabana reseca se alzan los mismos árboles, aunque su fruto tiene bello color y es más lustroso, de manera que los muertos puedan decir que se encuentran en el paraíso y ya nunca más en la tierra de los Dogón...

Entre los Dogón y Bambara de Mali todo objeto y acontecimiento social tiene cualidad simbólica, y la civilización Dogón, por lo demás relativamente pobre, posee varios miles de elementos simbólicos. Las parcelas labradas y todo el paisaje Dogón reflejan este orden cósmico. Sus aldeas se construyen por pares para representar cielo y tierra, y los campos se desbrozan en espirales, pues el mundo se ha creado así...

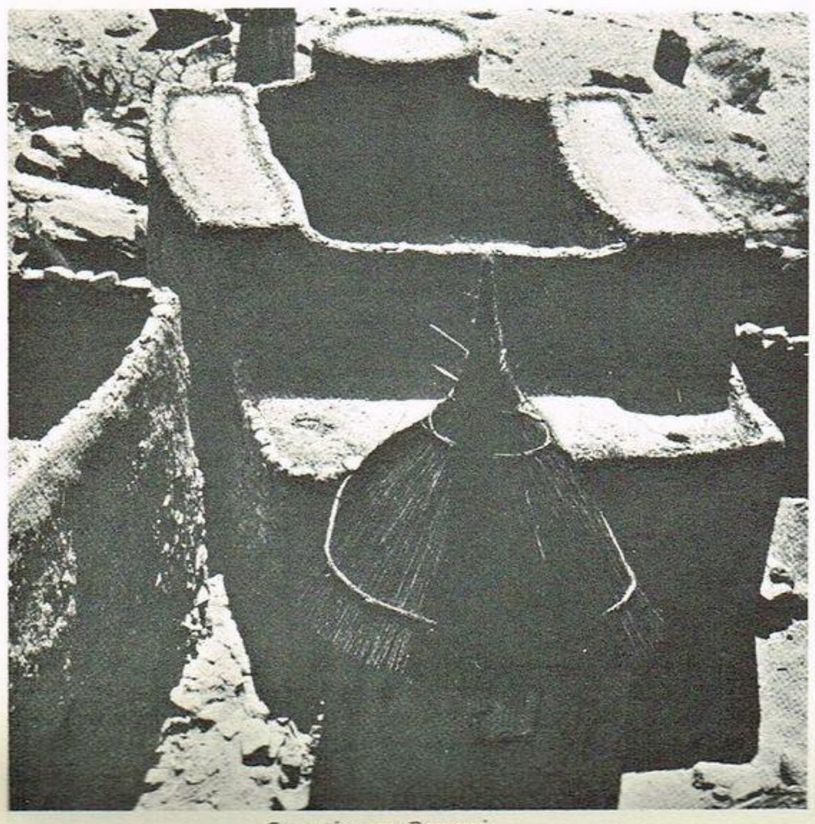
House Form and Culture



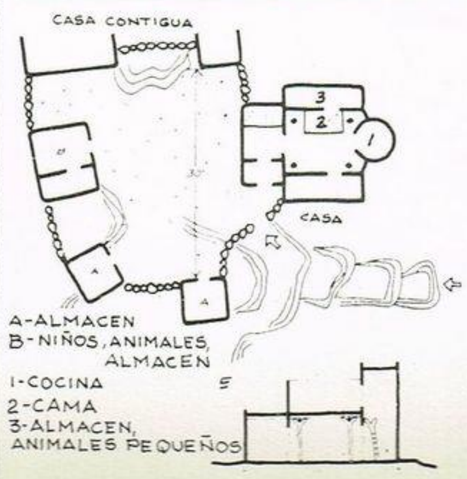
Altar en Ogol

Yugo Doguru, graneros, Ogol

Durante la estación seca y calurosa, de marzo a junio, los Dogón reparan sus casas con una mezcla de arcilla y agua para asegurar su impermeabilidad al comienzo de las primeras lluvias en junio, cuando la comunidad toda celebra la fiesta de la siembra...



Casa tipo en Banani

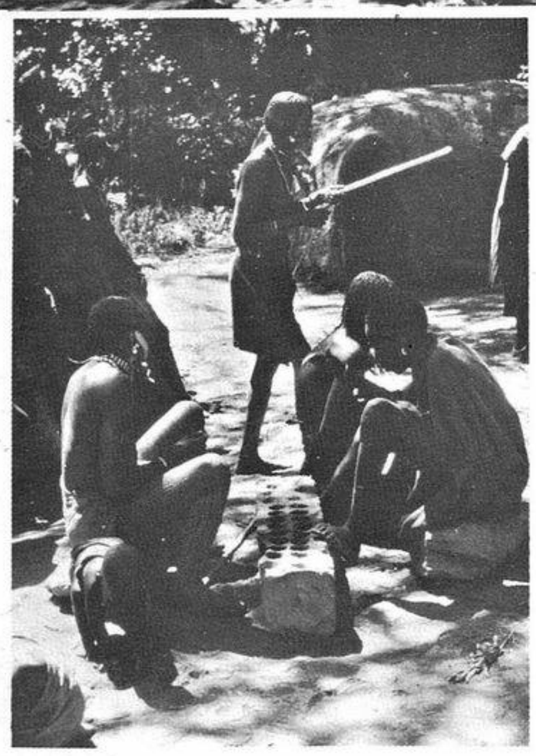


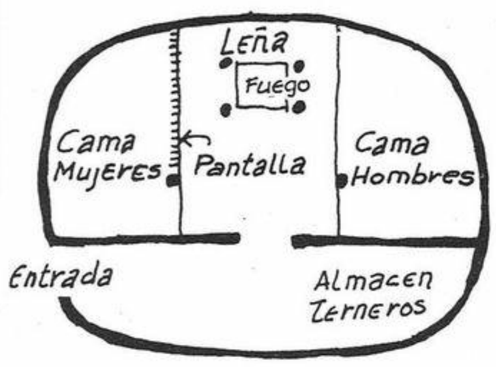
El pueblo Dogón, 250.000 personas, habita la sabana al sudoeste de la curva del río Níger. Junto al escarpe de Bandiagara existen unas 700 aldeas desplegadas en un frente de 200 km. Responden éstas a dos tipos básicos: el de la meseta, sobre roca plana entre campos de cultivo; y el de la falda de la cortada, alzado en las rocas desprendidas de lo alto.

Estos alojamientos arracimados construidos colectivamente constan de una casa principal, graneros y dependencias menores enlazados por una tapia de piedra que contornea un patio familiar en su centro. Las paredes se hacen con ladrillos de barro y luego se enlucen con barro y paja. Las cocinas son circulares y de cubierta plana sostenida por pilares y vigas de madera. Una escalera de muescas conduce a la azotea, donde las familias duermen en los meses secos de calor. Los graneros también tienen techo plano, mas con frecuencia se cubren mediante cucuruchos adicionales de paja.

MASAI

Ganaderos fervientes, los Masai de Africa Oriental diseñan sus hogares para el mejor cuidado y protección de sus rebaños. Los guerreros jóvenes, "il morani", viven aparte de sus familias en chozas de barro enlucidas con estiércol de vaca sobre. entramado de ramaje; son las mujeres quienes las construyen y suministran el alimento. Los hombres casados y sus familiares habitan campamentos ganaderos situados en las inmediaciones y rodeados por una cerca de espinos. Cada mujer posee su propia choza, en la que duerme y cocina, compartida con sus hijos; al igual que la de los guerreros, ésta es desmontada y transportada a lomo de asno fácilmente cuando el grupo cambia de pastizal.





La seguridad prima: así, la entrada baja y sesgada frena a cualquier intruso, humano o hiena, y un aguzado "panga" o machete se guarda junto al lecho de ramas y pieles de cabra. Los odres llenos de leche o de agua son almacenados cerca de la puerta y del hogar donde se preparan la sangre de vaca y la leche para los guerreros, y el mijo y maíz para los hombres casados. Cada adulto dispone de su propia choza. Los días se pasan por lo general a la sombra de una acacia bebiendo cerveza de miel y charlando sobre el ganado y los pastos.

Dennis Huckaby
Oakland, Ca.

Tradicionalmente, los Masai de Kenya y Tanzania han sido pastores, no cazadores. Por tal motivo, el país Masai ha sido siempre abundante en animales no domésticos. Con el auge reciente de la industria turística, gran parte de la tierra Masai se destina a reservas de caza, enfrentándose así las posibilidades de pastos de sus vacas con las de las especies salvajes. Consecuentemente, los Masai han venido a depender de la agricultura más que en el pasado. Denny Grindall, que nos envía estas fotografías, ha estado ayudando a los Masai del Valle del Rift a construir diques de tierra e intenta ayudarles también a construir alojamientos más durables que sus casas de trashumancia en barro y estiércol.

Casas masai tipo Kikuya. Cubierta de hierba sobre entramado de madera. Estiércol en las paredes.

El estiércol fresco de vaca sella los laterales, y luego todo el exterior.

Casas masai sin sellar por la base, frecuentes en las áreas más cálidas.

ETIOPIA

Conseguí hacerme con el *Segundo Libro de las Cúpulas* en Atenas, de camino para acá. Me pareció que podíais estar interesados en los *tukul* de Etiopía para vuestro libro *Cobijo*. Los tukul podrían construirse fácilmente con recursos disponibles en los USA. Por primitivo que parezca, si se construye bien, un tukul durará muchos años. Cerca de mi casa hay uno construido en 1940. Todavía está en condiciones. Una cosa buena del tukul es que si vives en el área adecuada puedes construirlo al único costo de tu mano de obra.

He aprendido aquí algunas cosas que desearía compartir. Cuando el rey Menelik II trasladó la capital de Etiopía a Addis Abeba la población creció rápidamente y los recursos de madera decrecieron. Utilizando los árboles para la construcción y como leña las montañas quedaron literalmente despobladas de ellos. El rey decidió reemplazarlos con eucaliptus australianos, que crecen rápido, proliferan naturalmente y son de madera fácilmente trabajable. Viendo los árboles ahora pensaríais que son nativos, por su gran número. Hay suficiente madera para todo el mundo y las montañas nunca están peladas.

He visto ciudades en las que todas las casas están hechas con barriles de asfalto de los empleados en la construcción de carreteras. No es bonito pero es reciclar algo.

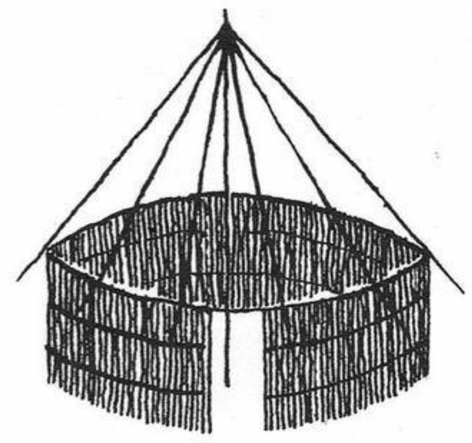
Soy uno que ha abandonado la universidad y tampoco escribo muy bien, pero he puesto todo mi entusiasmo en reunir esta información. Espero que os sirva.

Chink Battle
HQ, Maag, Etiopía

El tukul o sarbet (casa de hierba) de la alta meseta etíope es una construcción que emplea técnicas muy simples y utiliza excelentemente los recursos naturales.

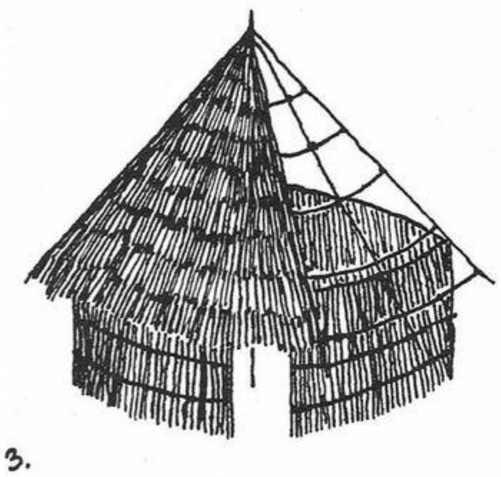
1.

Primero se traza sobre el emplazamiento un círculo con diámetro entre 3 y 7 metros. A lo largo de la circunferencia y a intervalos de 90 centímetros se plantan palos de eucaliptus, con longitud éstos tal que sobresalgan unos 2,50 metros sobre el suelo. Después se coloca el mástil central, cuya longitud ha de permitir dar a la techumbre una pendiente de por lo menos 50°.



2.

Ahora se llena la pared con palos verticales juntos fijados al suelo. Mediante cuerda se sujetan a los costados unos refuerzos curvados en madera verde. Entonces se atan los soportes de cubierta al mástil central, a 30 centímetros por debajo de su extremo y sobresaliendo 60 del borde de la pared. Así se protege ésta de la lluvia que corre por la cubierta. Prolongando ese saliente conseguimos una especie de porche.

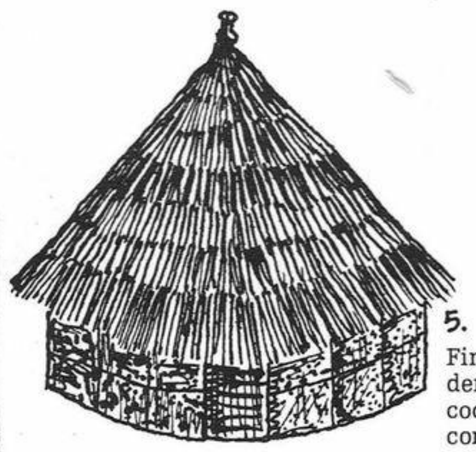


3.

A la techumbre se le añaden más refuerzos, también de madera verde curvada y atados con cuerda. Ya podemos echar el material de cubierta. Se emplea una hierba con calidad de paja, sumbalit, que se coloca desde arriba hacia abajo, con cuidado para asegurar una buena impermeabilidad. Sobre el mástil central se dispone un jarro cerámico como decoración y para impedir la entrada de agua por ese lugar.

4.

Ahora se rellena la pared con mortero de barro y paja. Concluido el enlucido se construye la puerta y se practican dos orificios en la pared a fin de permitir el paso de la luz.



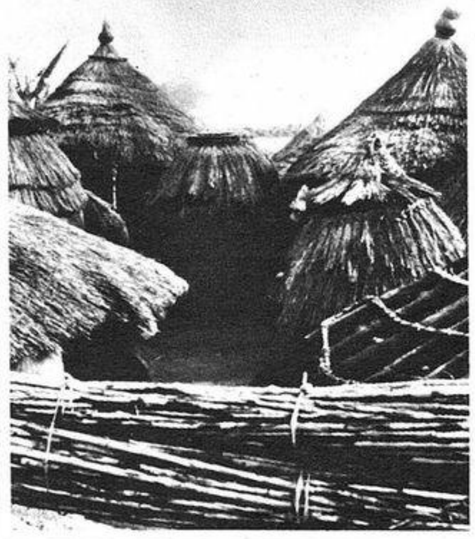
5.

Finalizado el exterior es el momento de trabajar dentro, lo que se hace según el uso: alojamiento, cocina, establo o almacenamiento. Muchas veces concurren todos estos usos, por lo que las particiones interiores han de acomodarse a ello.

KABRE

Conjunto Kabre cerca de Lama Kara, Togo. Los Kabre escalonaban las colinas, empleaban abono, practicaban la rotación de cultivos y sembraban varios de éstos entremezclados para conservar el suelo fértil.

Ann Maurice
Oakland, Ca.



CINC Y PAJA EN TOGO

Presentamos una carta de Kelly Jon Morris, que trabajó en la construcción en Africa durante 3 años y medio, lo que:

...me llevó a reflexionar sobre el encuentro de la "tecnología del hombre blanco" y la arquitectura indígena de Niamtougou, Togo... Concretamente, estaba comparando las dos casas de aquella aldea donde viví —matrimonio ambas de los procedimientos constructivos africanos y europeos—. En una la unión era afortunada y en la otra no, por lo que ésta terminó en divorcio. Pero antes de compararlas conozcamos los métodos constructivos tradicionales de los Lasso de Niamtougou:

UNIDAD DE ALOJAMIENTO BASICA

La unidad de habitación básica es la casa circular con pared de barro y techo cónico de paja. Se construye sobre el suelo y sólo a veces con una escasa cimentación de piedra y mortero de barro. Mientras algunos de los hombres cavan la tierra, otros la mezclan con las mismas azadas que emplean para cultivar, *konfirgou*, después forman bolas de barro pequeñas para un tercer grupo que las amasa juntas, hilada tras hilada, en una pared, moldeada y alisada como haría un escultor.

Es por diversas causas que los huecos de paso se inician a 30 cm. del nivel del suelo —motivos tradicionales que persiguen la protección frente a enemigos o animales, peligros hoy inexistentes, o razones de vigencia permanente, como la protección del agua de lluvia, etc.—. Las aberturas de puertas y ventanas no suelen necesitar dinteles —cuando su vano lo reclama se emplea como tal una rama.

Hablando de huecos de paso y ventanas, se suele criticar el alojamiento africano por la escasa ventilación que el reducido tamaño de aquéllos proporciona; se alza así el espectro de la tuberculosis saltando de una choza, húmeda y oscura, a otra. Tan negro retrato lo pintan quienes viven *dentro* de sus casas y no aciertan a comprender que la mayoría de los africanos (la mayoría de ese 90% que constituye la población campesina) vive *fuera* de su casa. Con el sol del mediodía, cuando se alcanzan los 40°, la sombra de un mango resulta preferible al interior de una casa —cualquier casa, sea africana o europea. Por la noche resulta sencillo, extender fuera unas esteras, siempre que no llueva.

El techo cónico se arma fácilmente con tres ramas atadas mediante cordel de manufactura local que forman la unidad básica de la cubierta. Con otras ramas se completa la estructura vertical y los tallos secos del sorgo y el mijo proporcionan el arriostramiento horizontal, al tiempo que lugar donde atar la paja.

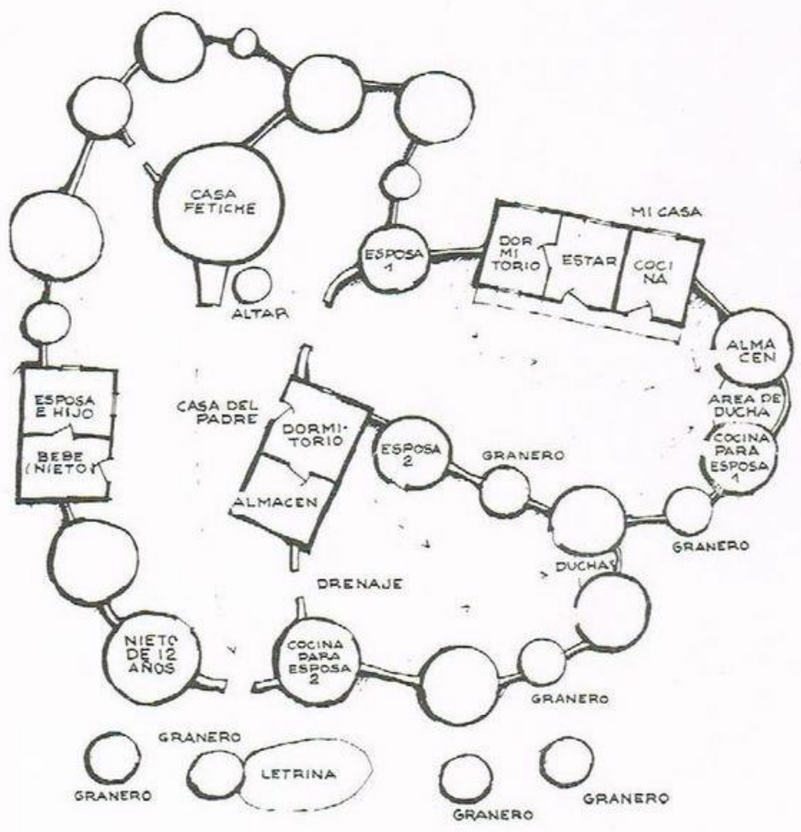
Al mismo tiempo se van trayendo a la obra manojos de paja. La paja es cortada con una longitud de unos 2 m. Cada gavilla se extiende entonces sobre el suelo y los viejos pasan un cordel indígena por su centro, formando una como estera muy suelta que se enrolla y pone en pie para igualarla por su extremo inferior, el más grueso. Después se alza el rollo a la cubierta, donde se extiende y se sujeta al armazón, comenzando desde abajo. Una jarra de barro invertida cubre el vértice. El cono resultante es lo suficientemente fuerte como para salvar vanos sustanciales sin necesidad de cuerdas y riostras más bajas, por lo que con una pared relativamente baja se consiguen estancias de buena altura. La pendiente permite la rápida evacuación del agua de lluvia, eludiendo el problema del peso añadido de la paja empapada y el de la consiguiente pudrición (la paja se sustituye cada dos años y dura dos temporadas de lluvias. Ni que decir tiene que se trata de un material abundante).

En resumen, la casa circular de techo cónico de los Lasso es una construcción simple, económica y confortable que se adapta con facilidad a cualquier terreno.

La primera casa que habité respondía al estilo europeo, tanto por sus materiales como por su diseño (estilo externo, así como disposición de habitaciones). Era de planta rectangular, con amplio porche delantero y una cubierta de faldones en metal corrugado. Cimientos y muros eran de piedra y mortero de barro. Ambos paramentos de los muros y el externo de la cimentación estaban enlucidos con mortero de cemento y arena. Puertas y ventanas de madera (mahogany) con lamas en la parte superior. El suelo lo formaba una capa delgada y lisa de mortero de cemento y arena extendida sobre el terreno previamente apisonado.

¿Cómo se vivía en esta casa? Muy mal. La cubierta metálica causa graves problemas en climas tropicales. Durante la estación seca, cuando las temperaturas llegan a 45°, las casas con techo de cinc se convierten en hornos, y no hay excepción; lo que ni la presencia de cielorrasos de Masonite impide. Durante la estación de las lluvias, el agua azotando las planchas produce un estrépito indescriptible —resulta imposible mantener una conversación o escuchar la radio. ¿Y de las goteras qué? Jamás supe de ninguna cubierta de cinc sin, al menos, una de ellas. Además, estas cubiertas tienen la desagradable costumbre de volarse con los vendavales que acompañan la llegada de las lluvias en abril y mayo.

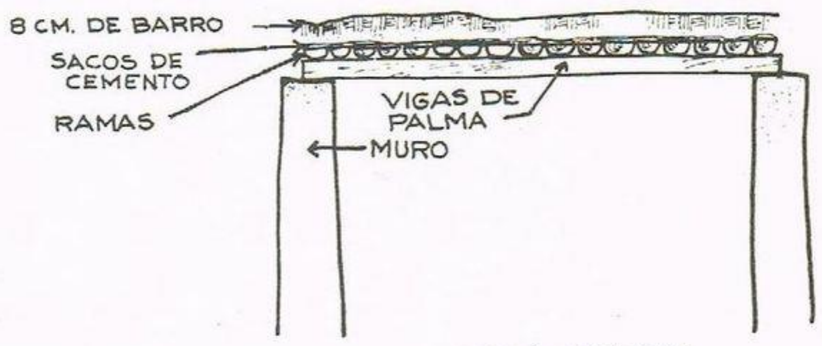
La segunda casa que habité se demostró una unión de los materiales y estilo europeos con la ingenuidad africana y los materiales disponibles localmente mucho más razonable y confortable, y podría añadir que mucho más económica. La casa pertenecía al conjunto familiar de un hombre llamado Djonna —alto, bien parecido y fuerte, en los cincuenta y con una alta responsabilidad religiosa local. En el recinto se alojaban el propio Djonna, dos de sus cinco esposas y sus hijos y nietos, así como otros parientes de relación poco clara. Los alojamientos se disponían de la siguiente manera:



Mi casa era de tres estancias, planta rectangular y techo de paja. La cimentación era, a la manera indígena, poco profunda, de roca laterítica y mortero de barro. Los muros, de ladrillos de barro secados al sol. Estos muros se enlucían después con una mezcla de laterita y arena fina, seguidamente se revestían con betún asfáltico y, para terminar, se encalaban (el betún y la cal eran fáciles de conseguir, además de baratos). Los cercos de puertas y ventanas eran de tablas de sección aproximada 8 × 8 cm. extraídas del tronco de la palmera *romier* (madera extraordinariamente abundante, barata y resistente a las pudriciones y las termitaa; si bien, preciso es reconocerlo, de dureza tal que resultaba sumamente difícil introducir clavos en ella). La casa se cubría de paja, básicamente a la manera indígena pero con su estructura modificada por la introducción de una parhilera para formación de pendientes.

La cubierta de paja resultaba magnífica; insuperable para mantener un lugar fresco y seco. (La paja de esta región es de sección redonda, mientras que la de la región más meridional y húmeda es plana como una hoja. Ignoro las ventajas e inconvenientes de cada una sobre la otra.) Con el solo problema —a más del riesgo de incendio— de que cada dos temporadas era preciso reemplazarla; con un clima que divide el año por igual en estación seca y lluviosa, la paja sufre al menos dos meses de lluvias intensas durante los que se mantiene permanentemente mojada.

Dos aspectos de esta casa resultaban destacables. El primero era el falso techo que contribuía a mantenerla mucho más fresca durante el día y mucho más templada en la noche; y esto último se agradecía durante las noches frías y húmedas de la estación lluviosa —en las cálidas de la estación seca siempre se duerme fuera.



TECHO INDIGENA

El procedimiento era sencillo: Primero, se tendían las vigas de palma de muro a muro —separadas algo menos de 2 m. entre sí—. Después y perpendiculares a aquéllas, se extendían sobre las mismas frondas de palma desprovistas previamente de hojas. Sobre éstas y solapándose entre sí se disponían sacos viejos de cemento. Finalmente, se apisonaba encima una capa de barro de unos 8 cm. de espesor que se dejaba secar al sol.

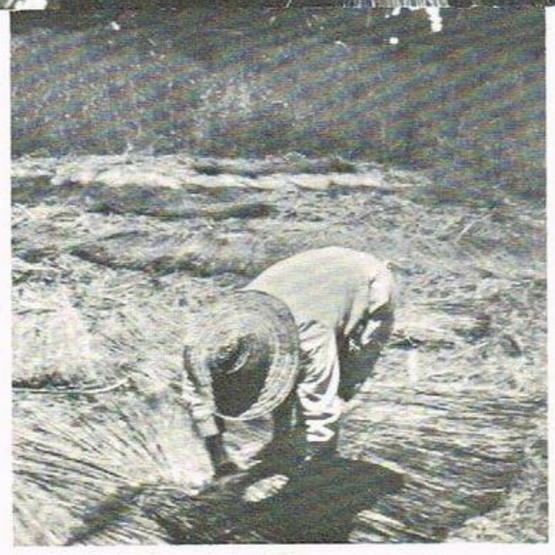
El segundo aspecto notable era el sistema de drenaje del recinto, perfectamente ejecutado. Compárese con la falta de uno adecuado en la primera casa habitada por mí (allí siempre había charcos en el porche y el agua solía colarse por bajo la puerta al cuarto de estar). Sin embargo, la otra casa se integraba en un recinto situado sobre un ligero desnivel del terreno y su suelo estaba formado por una superficie dura de tierra apisonada. Con la llegada de la estación seca las mujeres de la vecindad se organizaban en cooperativa para, según un turno rotatorio, cavar y apisonar nuevamente los suelos de los recintos familiares; de igual manera que los hombres se constituían en cooperativas de construcción. En cierta ocasión estaba yo durmiendo en el porche cuando, a eso de las 4 a.m., fui despertado por el sonido de una canción Lasso de trabajo que entonaba una mujer acompañada de quince pares de manos batiendo el suelo cerca de mí. Una vez apisonado, el suelo se alisa y redondean todos sus encuentros con paramentos, a fin de facilitar la evacuación rápida del agua de muros y cubierta hacia los canales de drenaje. Como toque final, las mujeres impriman el suelo de un agente endurecedor o aceite rojo que se extrae de la envolvente de cierto fruto. El resultado es una superficie lisa y dura como suelo del recinto. Este suelo está además en una pendiente e inclinado a su vez para recoger las aguas en su centro y, desde él, conducirlas pendiente abajo por agujeros practicados en la base de los muros. Resultado de cuanto antecede es que nunca permanece agua encharcada en el recinto después de una tormenta.

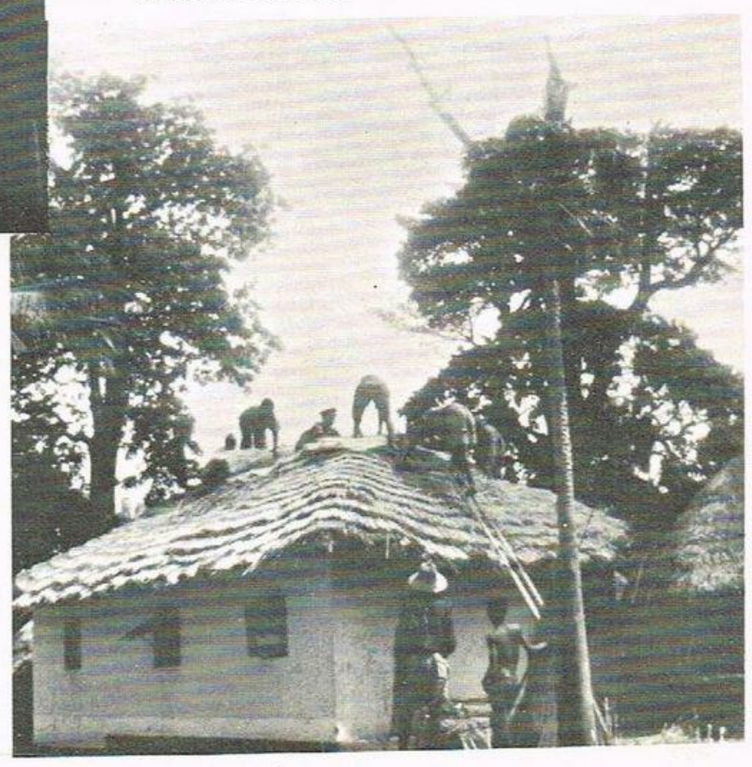
Como explicación adicional puedo referirme aquí a otro agente endurecedor. El pilar de la dieta de los Lasso lo constituye una cerveza de mijo nutritiva, de bajo contenido alcohólico y espesa llamada *dam*. Cuando se vacía un recipiente de ella, en su fondo resta un sedimento de harina de mijo; el mismo que, a menudo, se extiende sobre un paramento de barro de la casa y que, rápidamente secado por la acción del sol, endurece aquella superficie.

No estoy muy seguro de qué es lo que puede demostrarse con todo lo anterior, excepto que la introducción de materiales "modernos" (cemento, planchas de cinc corrugado, clavos, etc.) no produce en éste y en muchos otros casos *cobijo*. Cobijo fue aquí aquello que era natural, que aprovechó al máximo los materiales locales y que al final resultó mejor soporte de la vida humana. O aún más, cobijo fue el género de vida y las relaciones que se produjeron en torno a esa casa, mas ésta es otra historia...

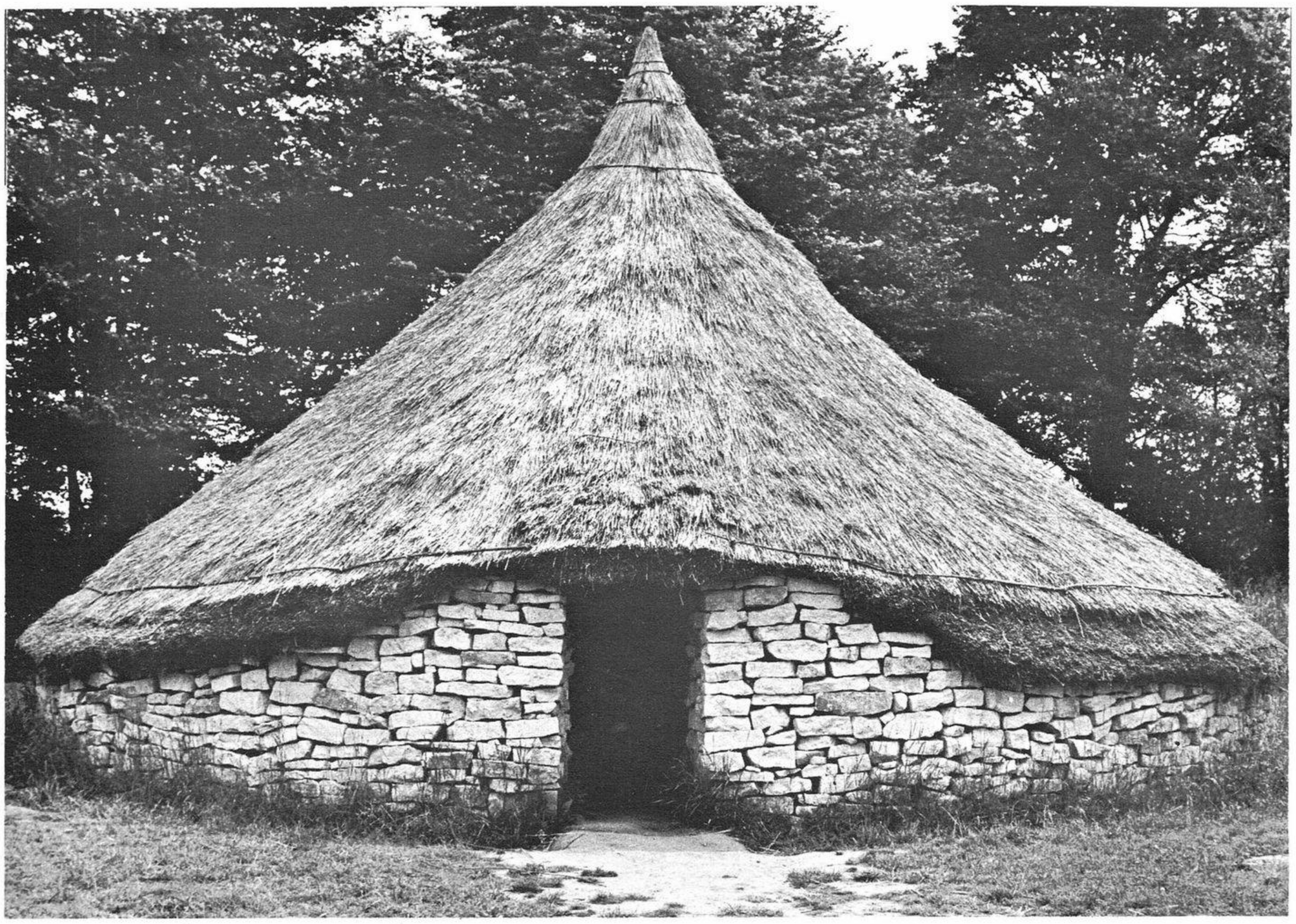
Kelly Jon Morris
Durham, N.C.

P.D. He pasado mucho tiempo construyendo con bloques CINVA-RAM. Me interesaría saber de gente que también lo haya hecho o que piense hacerlo en los USA.



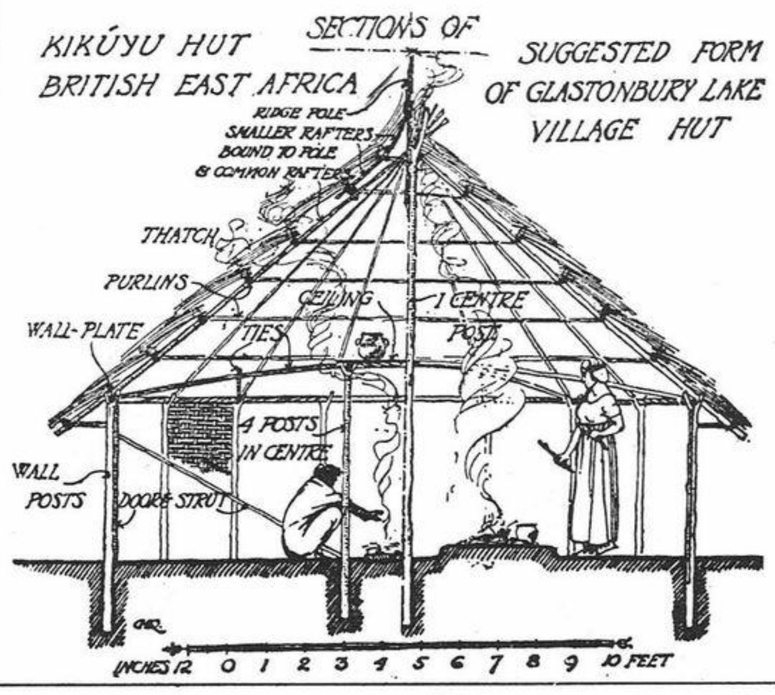


CHOZAS DE LA EDAD DE HIERRO

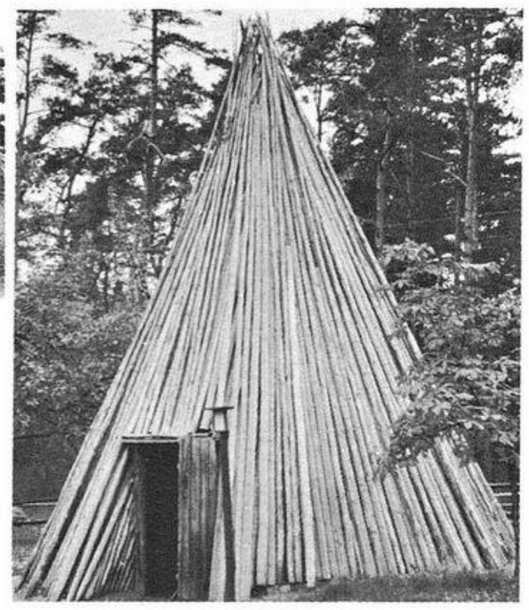


Reconstrucción ideal de una casa inglesa de la Edad del Hierro en el Museo de construcciones de Avoncroft, Worcestershire. Una excavación de 1959 reveló un muro circular de espesor superior al metro y diámetro de 10 metros, sin rastro alguno de mástil central. Se escogió una pendiente de 45° como la necesaria para desaguar la lluvia y los constructores se percataron de dos importantes cuestiones en el curso de su trabajo: que el muro necesita un zuncho de atado superior para evitar su caída por efecto del empuje hacia afuera de las vigas de cubierta (lo que se consigue con un armazón de madera interior al muro); que en el vértice es preciso un zuncho en anillo para sujetar juntas todas las vigas. Una vez erigida la estructura, se entretejieron ramas entre las vigas y se cubrió el conjunto con heno antes de echar la paja...

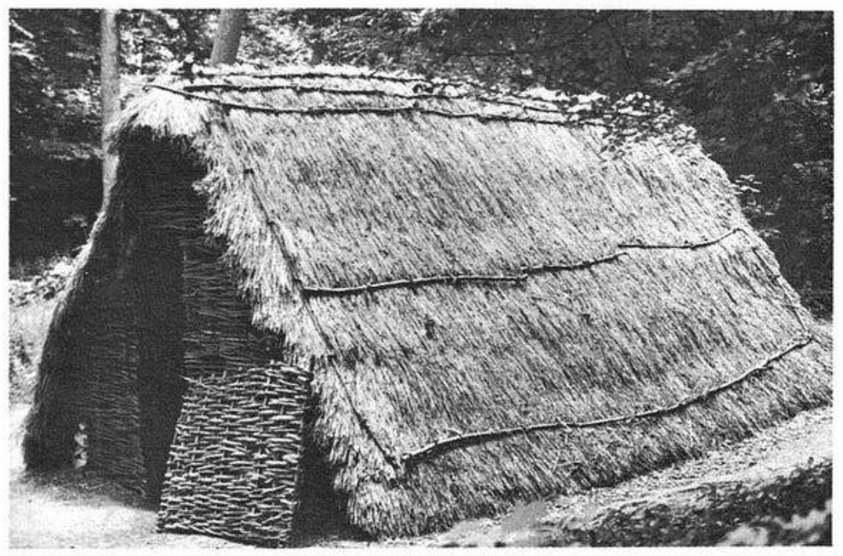
Cabaña de turba de un carbonero en el Museo de Weald, Sussex. Para la reconstrucción se recubrió el armazón de palos con arpillera, se echaron después ramas con hojas y, finalmente, se amontonó la turba. Esta cabaña, que se empleaba para dormir, se construyó según las indicaciones de la señora Langridge, cuya familia había quemado carbón hasta 1940. La quema de carbón vegetal es un oficio antiguo, practicado ya en el 4000 a. de C. en Africa Central y no modificado hasta la reciente introducción de los hornos de metal. Por producir el doble de calor que su peso equivalente en madera, el carbón vegetal fue importante para la fundición del hierro.



Réplica de una choza de la Edad del Hierro en el Museo de Avoncroft.

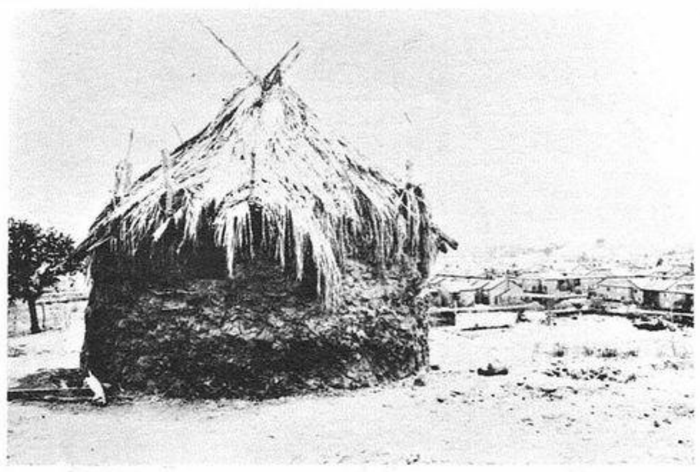


Antigua cocina letona de verano. Museo Etnográfico de Letonia, Riga, URSS.



Reconstrucción ideal de una choza de tejedores anglosajones. Museo al Aire Libre de Weald.

MERIDIONAL

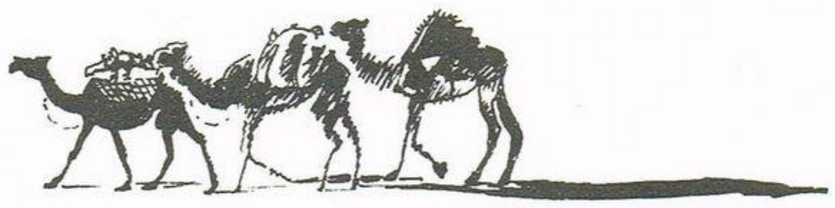


De barro y paja mezclados e introducidos a mano entre la armadura. Techo de bambú. Todos los materiales del condado de Los Angeles. Los residentes en las viviendas detrás se quejan de que es un insulto a la vista.
Carey Smoot

CALIFORNIA

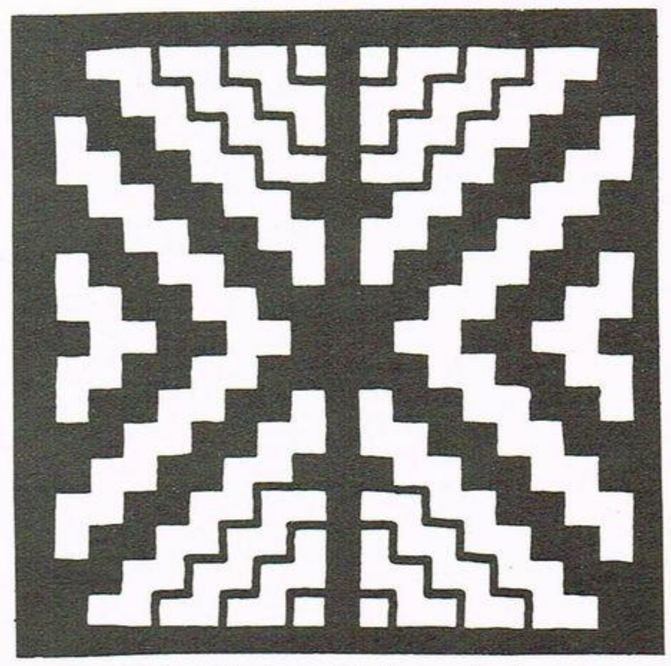
Cort Johnson soñó esta estructura y la construyó en la falda de una montaña de Santa Bárbara. Ató con alambre ramas verdes de eucalipto curvadas y asentadas sobre un pie circular de cemento y piedra. Con posterioridad a la foto, la armadura se rellenó de barro. El sueño de Cort le reveló una estructura arquetípica empleada por varias culturas primitivas –ramillas atadas para lograr la resistencia de curvas compuestas. Las mismas armaduras las encontramos en Etiopía.

Tiendas beréberes en una "Fantasía" marroquí.



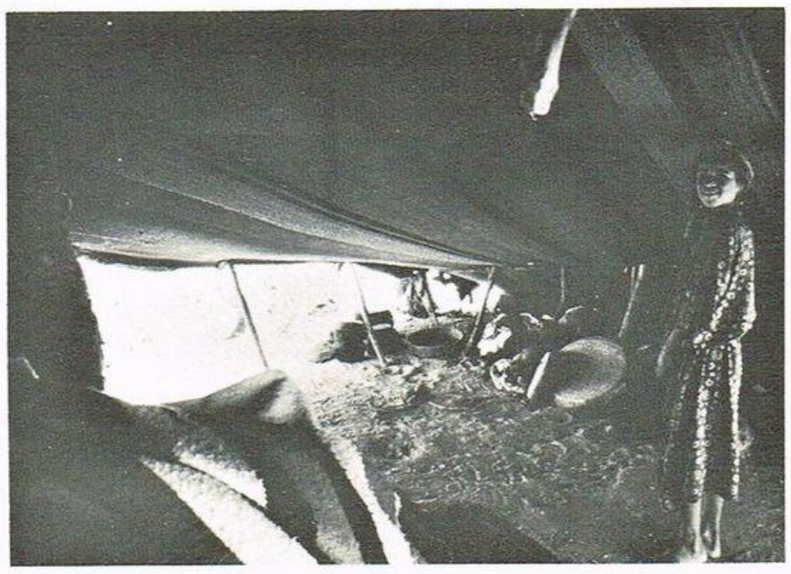
...Las tiendas de pelo de cabra hablan por sí mismas y todavía se emplean entre los beduinos árabes y otras tribus nómadas tanto como podían haberlo sido en la prehistoria; y nuestros pensamientos se dirigen naturalmente al Tabernáculo para el Arca de la Alianza, con sus tejidos y colgantes de lana, seda y lino, llevada a través del desierto por los israelitas, apoteosis de la tienda de los pastores en el albor de la vida humana sobre la tierra.

Tales fueron, pues, las primeras estructuras simples derivadas de los tres prototipos naturales cuando el hombre empezó a construir alojamientos para sí y templos para sus dioses.

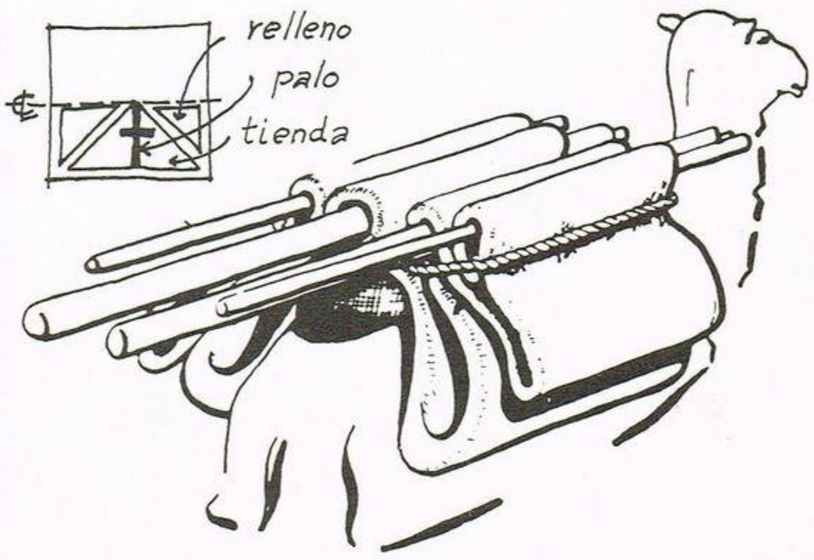


Símbolo de la tienda. Motivo empleado en sus alfombras por los nómadas tunecinos.

Tienda tekna



Interior de una tienda tekna

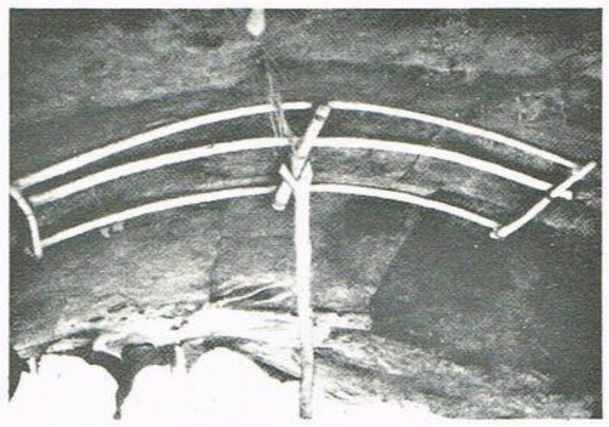


Plegado para carga en el camello

TUAREG

...En general, los Tuareg del Hoggar tienen en gran estima sus tiendas de piel. Gustan de ellas ricamente decoradas, y las mujeres que elaboran la de unos recién casados se esmeran para lograrla de gran belleza. Estos sentimientos estéticos parecen inexistentes por lo que respecta a otros alojamientos Tuareg, entre ellos la tienda de esteras. La preferencia por la tienda de piel es tal que lleva a su utilización aun en situaciones en las que otros tipos de cobijo resultarían más apropiados. Y así me parece ser, tanto más cuanto que, por ejemplo, entre los Tuareg del norte la tienda de piel desempeña un papel importante en las ceremonias nupciales, llamadas *ehen,* esto es "una tienda"...

Tienda de piel. Los palos tallados que descansan sobre el entramado forman parte de la cama.



Soporte de cubierta de la tienda B.2.g.7. tuaregs de Tamesna, tribu Iregenaten.

...Las tiendas de esteras tienen sus ventajas y sus inconvenientes, al igual que las de piel. Las primeras son mejores para los meses de más calor, pues su altura es mayor que la de las segundas y el sol no calienta en exceso las esteras. Durante la estación de lluvias la tienda de piel resulta más práctica. Las precipitaciones pueden ser tan torrenciales como para calar la cubierta de estera y aun cuando esto no llegue a suceder siempre será necesario desmontarla para secar al sol. Normalmente, la tienda de piel se levanta en menos tiempo que la de esteras y protege eficazmente de la lluvia, pero, por otra parte, es más incómoda durante la estación cálida.

Camellos de silla en el Hoggar

Bolsa de cuero para montar en camello

Niño de casta noble

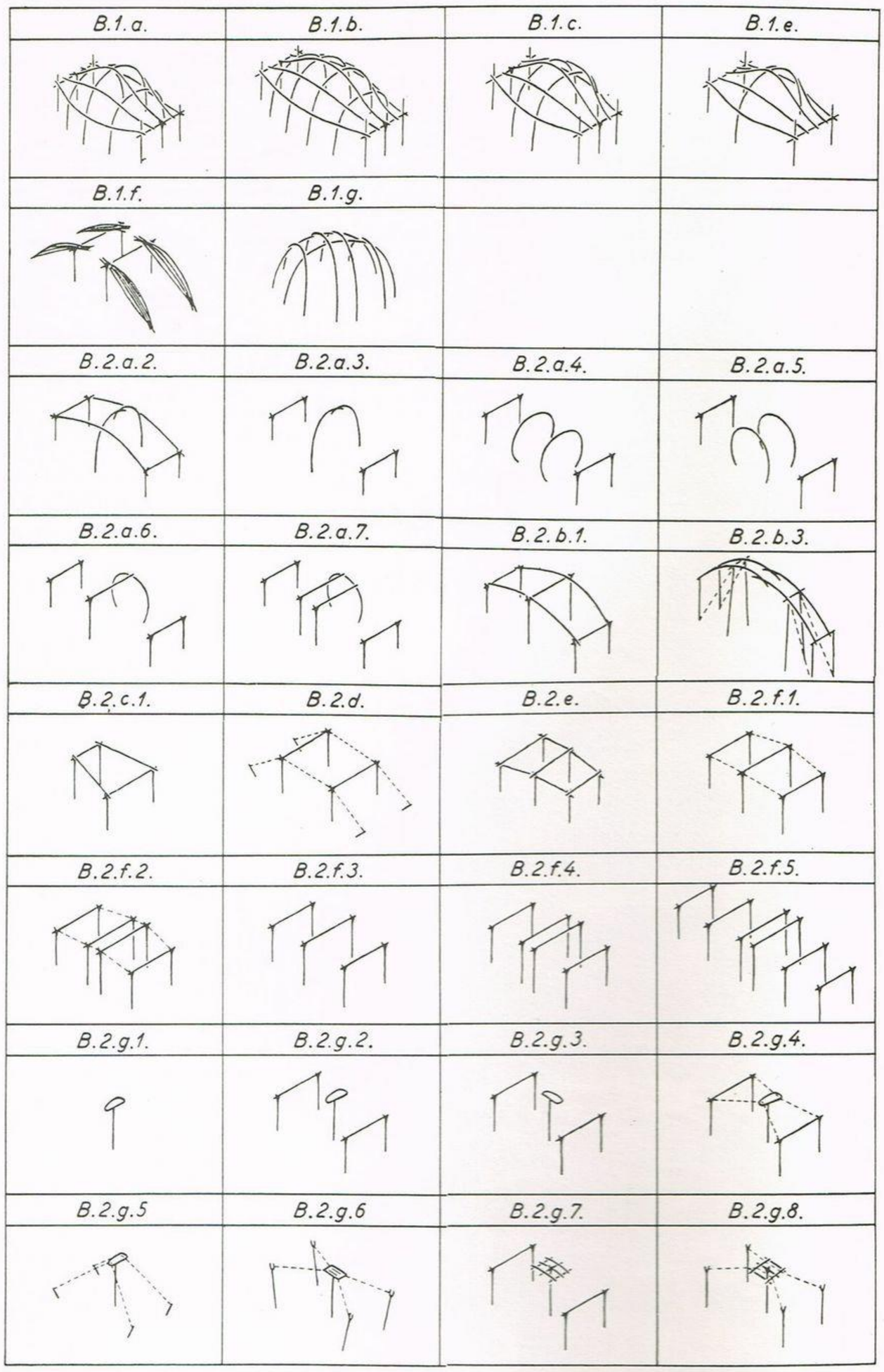
...La tienda de esteras se suele erigir de la manera aquí descrita, aunque no todas las mujeres lo hacen en el orden preciso que se menciona. Las mujeres no toman medida de distancia alguna y el trabajo parece ser muy fácil para ellas, se desempeña casi automáticamente. Me ha resultado imposible calcular el tiempo empleado por una o dos mujeres en levantar una tienda de esteras del tipo indicado, dado que interrumpen frecuentemente la tarea a causa de otras muchas obligaciones domésticas, del llanto de sus bebés o de visitas que les llegan de otros campamentos. Pero creo que una mujer es capaz de erigir tan compleja estructura en media hora...

Montaje de una tienda de esteras en el Aïr

Se coloca la cama de madera, tedabut, *sobre el terreno limpiado. Se hincan en el suelo los palos horquillados portadores de cojines de montar, sacos de cuero, etc., y los tres arcos,* tekkekkewat *o* t'illisawin. *Los cojines y sacos de cuero decorados que están sobre los palos horquillados se cubren provisionalmente con esteras de la tienda para proteger sus colores del sol.*

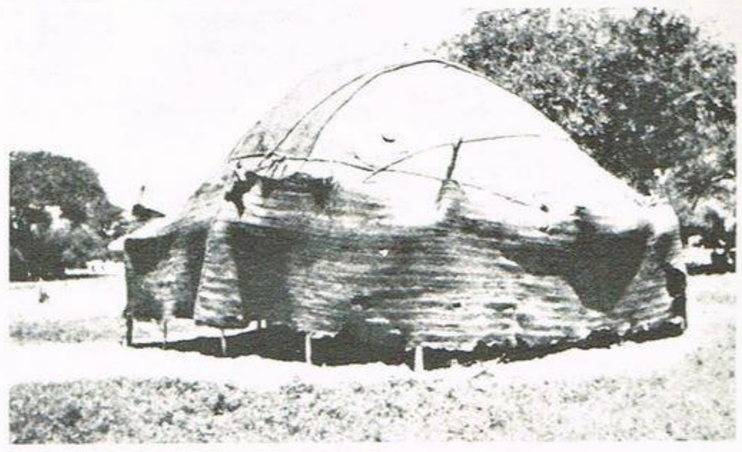
Se atan entre sí los arcos y se fijan a estacas verticales, tigettewin, *clavadas al suelo en los costados menores de la tienda los dos largueros horizontales,* isgar. *En la fotografía se aprecia un pequeño ensanchamiento a modo de disco en el medio de estos largueros.*

A fin de sujetar las varas más finas que forman los semi-arcos longitudinales se enreda un cordel en torno al arco central, de modo que éste quede doblado de lazos. Los extremos gruesos de las varas se fijan a los largueros, pero todavía no se atan juntos sus extremos altos.



Tipos principales de tiendas tuaregs de esteras (2 filas superiores y de piel (restantes filas)

Se atan juntos los extremos delgados de las varas o semi-arcos longitudinales. La estructura ya puede recubrirse con las esteras. La cubierta interior consta de dos esteras rectangulares hechas de unos tallos conocidos como iwerweren *(sing.* ewerwer*).*



Las esteras ovales de palma dum, isfal, *y las largas y estrechas también de palma dum,* asalemamas, *se atan a la estructura con cuerdas. Se fija a la estructura la estera de palma dum que cubre la parte baja,* ereli.

La tienda de esteras está siendo desmontada para su traslado a otro lugar. La mujer en su interior afloja la cuerda enrollada que une los semi-arcos al arco central.

Esta tienda no es la misma descrita más arriba, pero ambas pertenecen al mismo campamento de la tribu Imezzureg, *cerca de Agadez, en el Aïr meridional.*

Esta página está tomada de *Ecology and Culture of the Pastoral Tuareg.*

BEDUINOS

Texto y dibujos, Dale McLeod

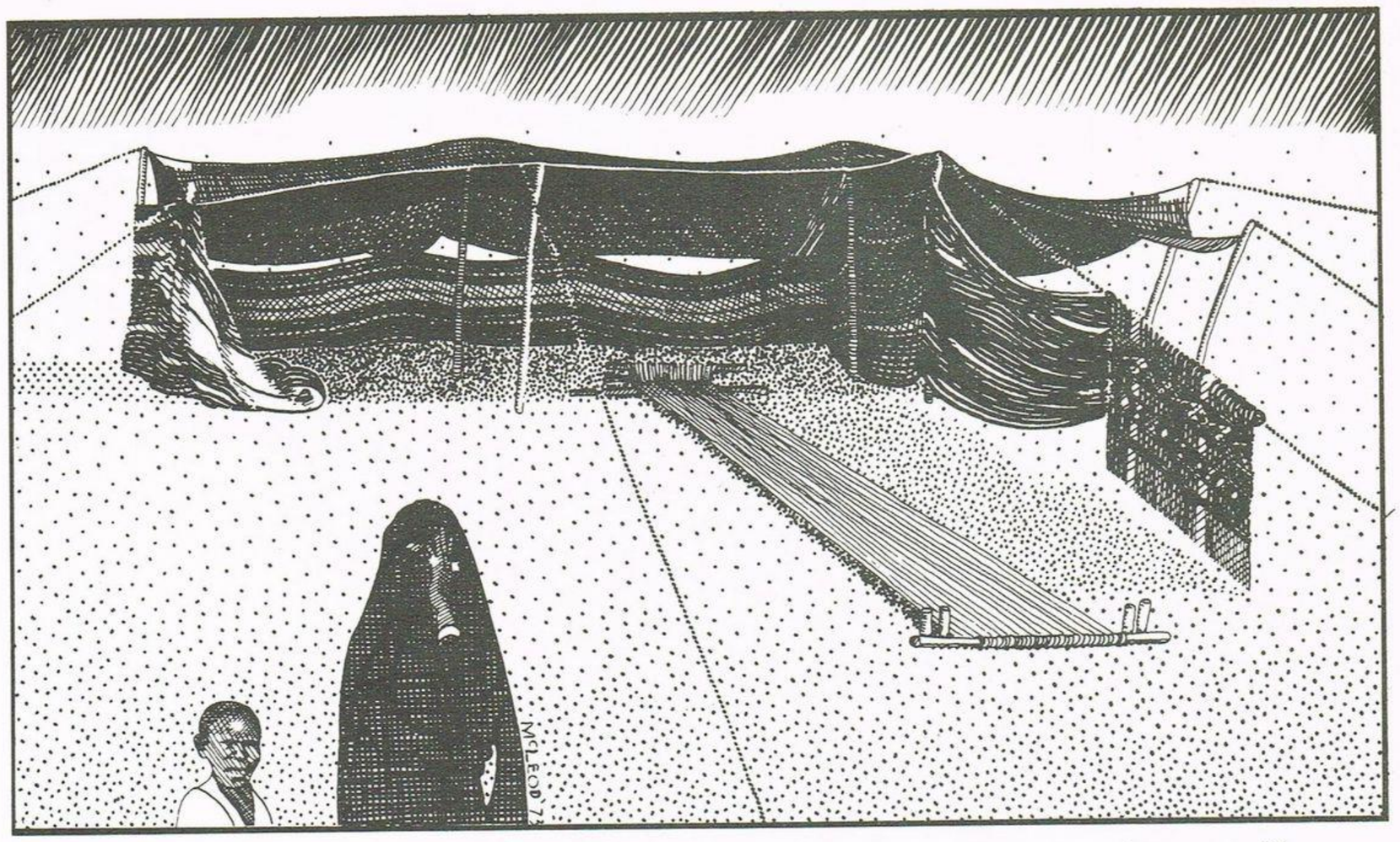
LA TIENDA NEGRA

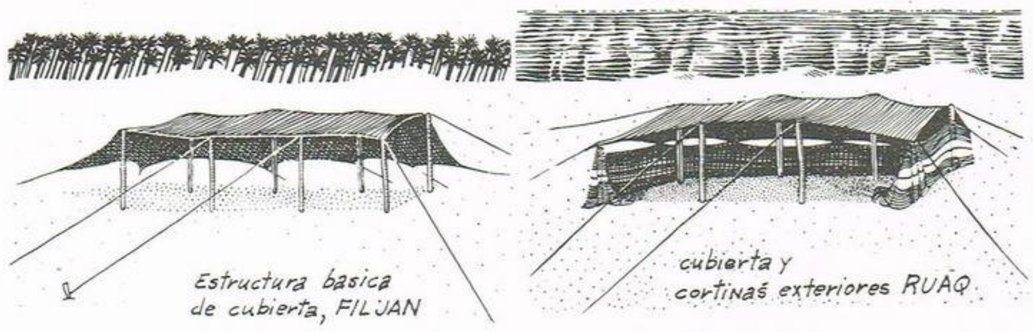
Los beduinos del desierto de Arabia —el Rub' al-Khali o "Lugar Vacío"— son esencialmente pastores nómadas. Su cultura, como la de los indios Hopi, ha evolucionado durante miles de años para adecuarse a las imposiciones de un rededor árido y con recursos mínimos. La principal fuente de subsistencia del beduino son sus ovejas y cabras, y la escasez y diseminación de los pastos obligan al desplazamiento continuo.

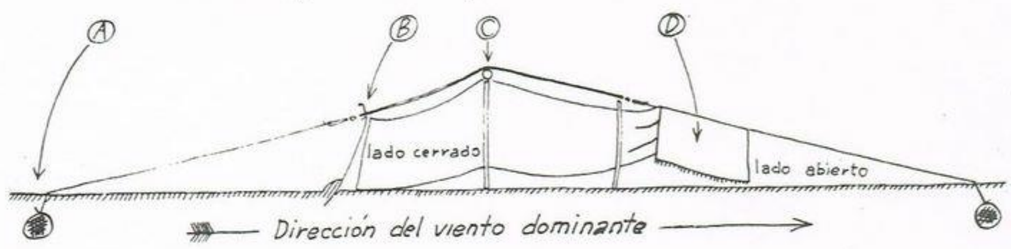
La tienda es un sistema simple y adaptable. Su elemento principal es un gran rectángulo de cubierta hecho con pelo de cabra tejido y/o lana de oveja. En unión de los mástiles y tirantes actúa como un marco espacial al que se fijan dos largas y estrechas cortinas exteriores *(ruaq)* y una o más interiores *(qata)*. Generalmente, las cortinas exteriores cierran los costados, mientras que la interior divide la tienda en zona de hombres y zona de mujeres. En la práctica, sin embargo, pueden generarse infinitas particiones al colgar las cortinas fuera sobre los largos tirantes de cuerda.

Todos esos elementos están formados por estrechas bandas de tejido (la cubierta de la tienda se designa por el nombre de las franjas de pelo de cabra, *filjan*). Aunque por lo general las bandas se compran en la ciudad y después se unen, las mujeres de la familia también suelen tejerlas enteramente. Las mujeres son responsables del mantenimiento de la tienda.

La prosperidad de la familia tiene su reflejo en la longitud de la tienda y, por tanto, en su número de mástiles, así como en la decoración de las cortinas. Un jeque puede tener una tienda de cuatro mástiles con cortinas sumamente elaboradas.





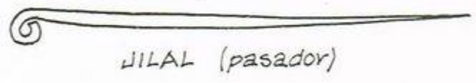


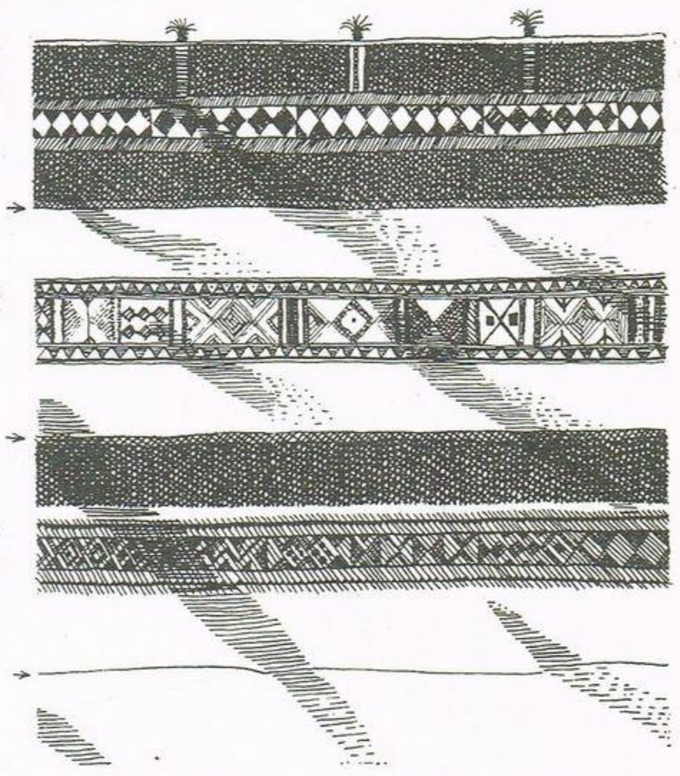
A. ARBUSTO ENTERRADO. sistema para anclar la tienda en la arena

B. CORTINA EXTERIOR. sujeta al techo de la tienda y enterrada en la arena en el lado del viento.

C. PIEZA TALLADA EN MADERA. articula el mastil con el techo de la tienda al que esta unida

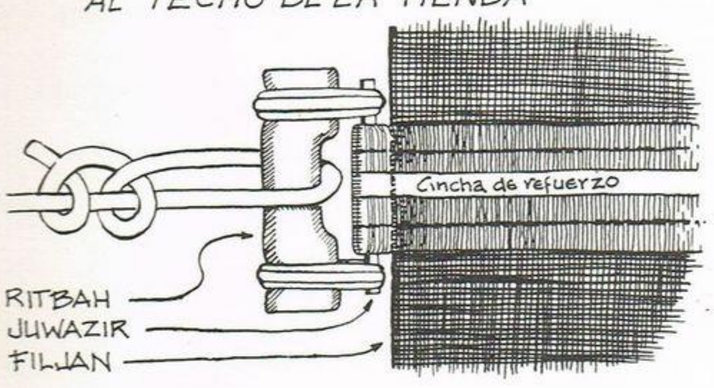
D. EXTREMO MAS BONITO DE LA CORTINA INTERIOR identifica el frente





Dibujos tradicionales tejidos en la cortina divisoria, QATA, de las tiendas mas ricas.

SISTEMA DE ATADO DE LAS CUERDAS AL TECHO DE LA TIENDA



CAFE NEGRO

La sociedad beduina abundaba en ejemplos de convencionalismo ritual. Tradicionalmente cualquier viajero en el desierto podía reclamar tres días de hospitalidad en una tienda beduina.

Cuando aparecía un huésped, los hombres de la tienda tenían que preparar café. Los utensilios y el combustible para el fuego se encontraban siempre en o cerca de su área. La preparación del café incluía el tostado de sus granos. Efectuado éste, los granos se dejaban enfriar en una caja especial y se molían en un pesado mortero, preparándose con cardamomo en tres pucheros sucesivos. El proceso llevaba tiempo —tiempo para el conocimiento mutuo. Alcanzado el sabor satisfactorio, el hombre pasaba el puchero a su hijo mayor. Este, sosteniendo juntas en una mano las tazas vertía un poco de café en ellas y lo ofrecía primero al huésped más importante. Cuando cada invitado había bebido invertía la taza en un gesto de "bastante".

Los beduinos representan una cultura difusa presente durante miles de años en un área que incluye partes de Asia Menor, Europa Oriental y Norte de Africa. El tejido, especialmente el de alfombras, alcanzó un altísimo nivel entre estas gentes antes de la desintegración familiar producida al contacto con la civilización industrial. Leí en un libro de ciertas alfombras que el enviado de la corte belga a un príncipe persa reportaba haber sido el primer hombre en la historia en hollar con sus botas. En Arabia, cuando yo era chico, los americanos se referían a los obreros árabes como los "coolies" y estaban acostumbrados a ser tratados de "sahib". Hoy, el desierto está cubierto de autopistas y oleoductos, y con los productos de la civilización americana. En breve los beduinos habrán desaparecido...

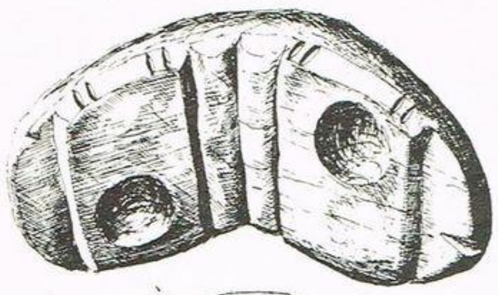
...Espero que mis dibujos sean útiles. Intento ahora hacer algunos sobre los árabes de las marismas de Iraq. El mejor libro que conozco sobre los beduinos es The Arab of the Desert, *por H. R. P. Dickson (Londres: Hodder and Stoughton, 1957).*

Dale McLeod

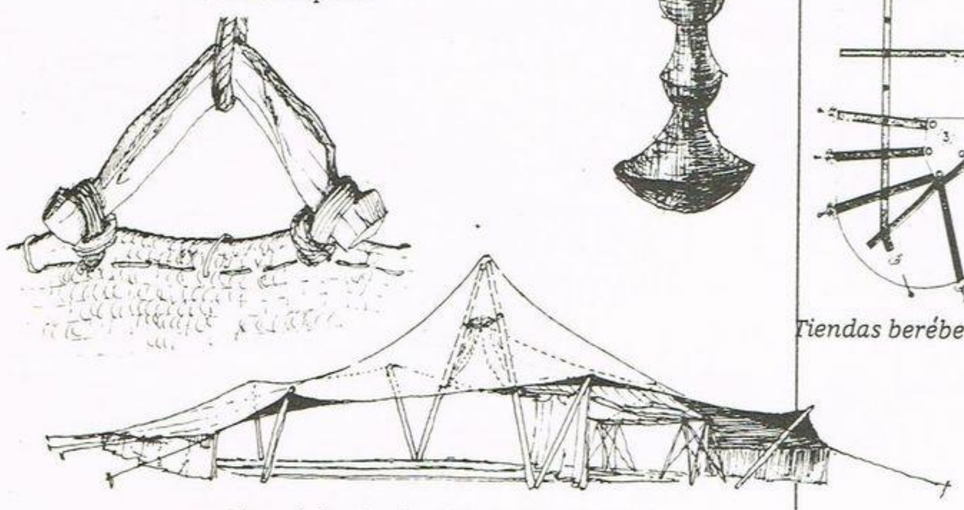
TEKNA

Como se describe en *Shelter in Africa,* las tribus Tekna del sudoeste marroquí se desplazan con sus rebaños de cabras, ovejas y camellos por una región semidesértica. Sus tiendas están hechas de pelo animal tejido y son transportadas en camello. Dibujos de Peter Alford Andrews.

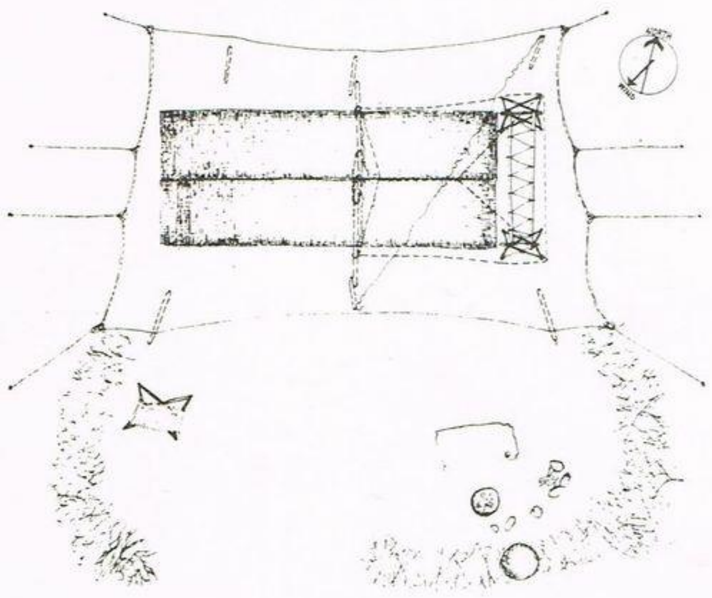
Vista posterior



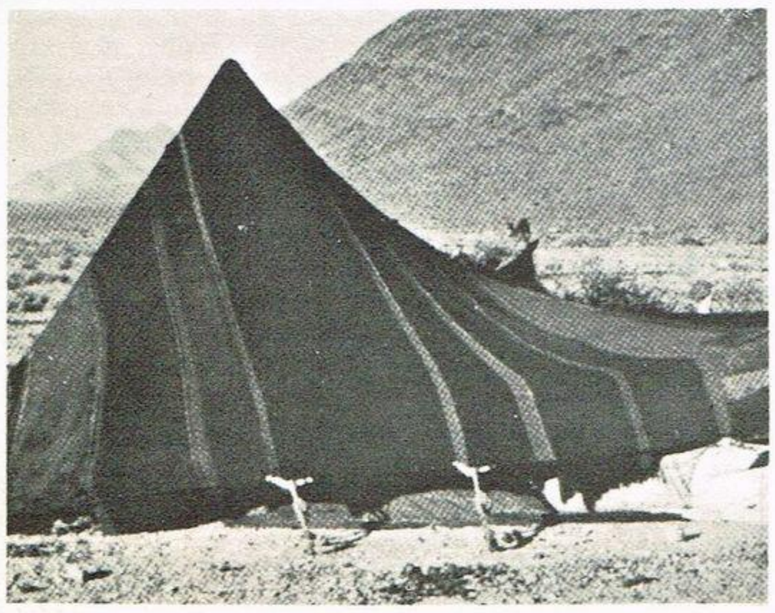
Vértice superior



Vista de la tienda abierta durante el día.



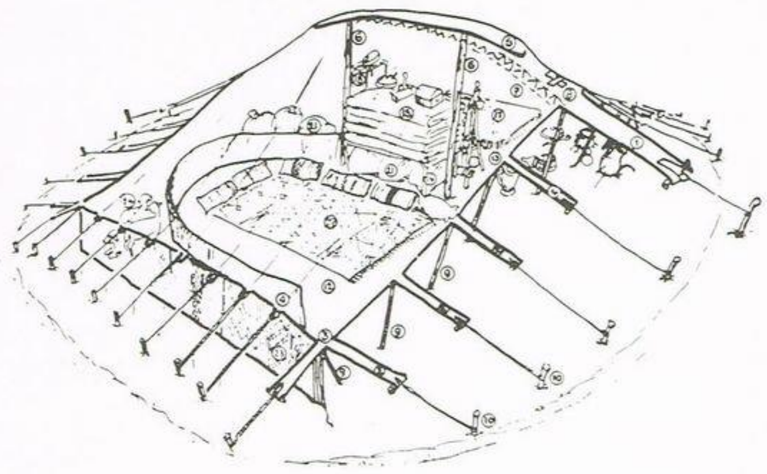
Planta de la tienda. Las dos esteras aparecen sombreadas; el lado derecho es el de la mujer. El hogar y el horno se sitúan a la derecha del espacio exterior frontal, a la izquierda hay un odre con agua. El espacio exterior está rodeado con arbustos.

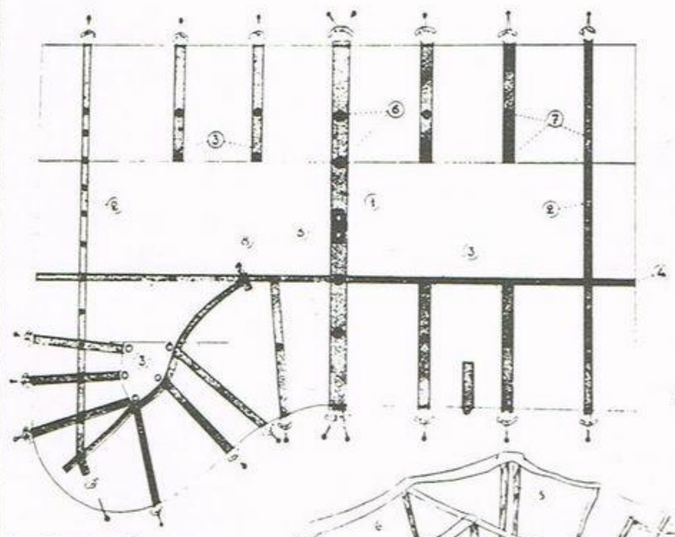


Vista lateral

NORTE DE AFRICA

Tiendas en Marruecos



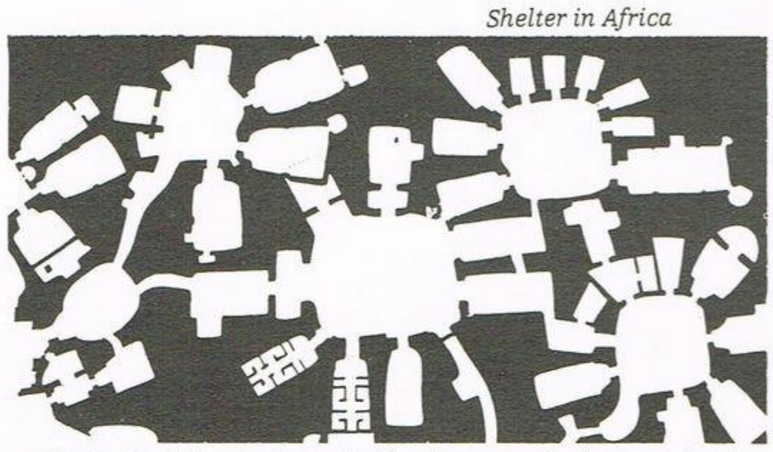


Planta

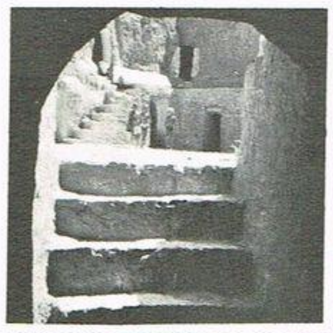
Tiendas beréberes

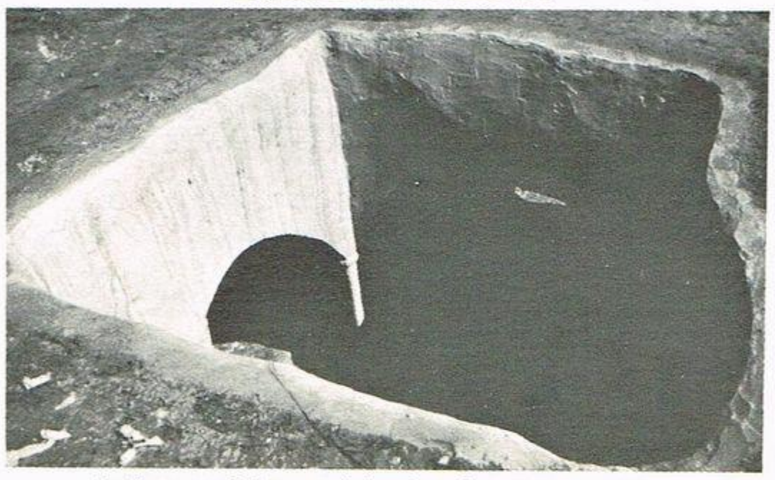
El contraste entre el nómada (que vive no tanto en la tienda como en el desierto) y el habitante de los oasis es bien conocido. Para el nómada, cobijo puede ser la sombra de una roca o árbol; incluso cuando visita el oasis, clavará su tienda a una respetable distancia de él.

Shelter in Africa



Planta de alojamiento troglodita ahora empleado como hotel.





Patio central de una vivienda subterránea en Túnez.

Las tribus beréberes y árabes del Magrib han desarrollado diversos tipos de cobijo tradicional —respuesta a distintos modos de vida locales— identificables como *tensados, excavados* y *construidos.*

Tensados: Tiendas de pelo de cabra y camello de los pastores nómadas.

Excavados: Alojamientos trogloditas en monte y en llano, de origen prehistórico, producto de un proceso sustractivo o de excavación.

Construidos: Alojamientos sedentarios hechos de tierra, piedra y albañilería; desde los aislados recintos de llanura con dos habitaciones y cuadra a las agrupaciones de ladera fortificadas y las matrices de hasta algunos millones de celdillas interconectadas que se hallan en las densas "medinas"

Estos tipos de cobijos, hermosos a la vista y al pensamiento de los occidentales, están siendo abandonados demasiado rápidamente en favor de un modelo nuevo (occidental): la "casa" unifamiliar con garaje y baño, dependiente de materiales caros y a menudo importados.

Los tipos de cobijo tradicional y sus centenares de variaciones comparten una estrecha dependencia de materiales locales baratos, tecnología manual y forma derivada de la necesidad de reducir la exposición a las fuerzas del sol y el viento.

La tienda nómada, *tensada,* que puede verse desde el Tibet al Atlántico africano entre las tribus dependientes de la vegetación estacional, satisface la necesidad de un cobijo sumamente móvil. Las tiendas bajas del Magrib —las "beit kebir" o "Jyyma" (pl. "Jyyam"), por Omar Jyyam, gran matemático, poeta y fabricante de tiendas del siglo XI— constituyen típicos cobijos unifamiliares. Su construcción es modular, su tamaño limitado por la capacidad de carga del camello familiar (el que, junto con las cabras, proporciona el pelo de donde se teje la tienda), alrededor de 7 × 13 m., y su peso de unos 700 kg. La unidad modular de la tienda es una banda tejida ("flij") de unos 60 cm. de anchura (tejida por las mujeres) y de longitud la de la tienda. Aproximadamente diez de estas bandas, atadas juntas por los hombres, reforzadas por un esqueleto de tiras tensoras, alzadas sobre mástiles y clavadas con estacas al suelo, completan la tienda.

Las madrigueras trogloditas *excavadas* son la forma más masiva de cobijo en el Magrib, particularmente en el sur de Túnez, en torno a Gabes y en el interior del país.

Por su concepto, estos cobijos subterráneos ofrecen la solución perfecta al desorden visual del paisaje: no parecen estar allí, ni siquiera pasando cerca de ellos.

Las herramientas y la tecnología son bastante sencillas, pero la elección del material básico reviste importancia crítica. El mejor es una especie de caliza esponjosa, fácilmente trabajable y relativamente seca, aunque en ocasiones se opera en suelos más arcillosos. El agua de lluvia caída en los patios se recoge en cisternas y canaliza también hacia el exterior. Lógicamente, los paramentos interiores de los alojamientos mantienen una temperatura casi constante a lo largo de todo el año. Sólo cambia la temperatura del aire, y su circulación puede controlarse de alguna manera, incluso enfriarse, mediante el uso de tejidos colgantes humedecidos. El cobijo troglodita es adecuado a regiones secas, ya sean frías o cálidas. Ofrece el máximo de aislamiento e invisibilidad, el mínimo aceptable de espacio interior bien iluminado y ventilado.

En cuanto al tipo de cobijo *construido,* el corriente, diremos que se han desarrollado dos tecnologías contrastadas: la de la cúpula y la bóveda y la del tapial.

Las formas de la cúpula y la bóveda de cañón que se encuentran, sobre todo, en Túnez derivan probablemente de influencias técnicas romanas en esa parte de Africa del Norte. El interior y el exterior de los edificios cobra un aspecto singular con estas cubiertas, empleadas a menudo cuando una plana resultaría más barata.

La belleza de la técnica reside en su simplicidad. No se emplea molde alguno. Una cuadrilla de tres albañiles trabajando con cordel, ladrillo hueco sencillo y mortero rápido puede levantar una bóveda de tres metros de ancho por cinco de largo o una cúpula de seis metros de diámetro en dos días.

Para la construcción de la bóveda de cañón, iniciada desde sus costados, el albañil que sienta el ladrillo es guiado por otro que sostiene un cordel tirante contra un arco dibujado, definidor de la sección de la bóveda. El tercer miembro de la cuadrilla, agachado al pie de la casa, le sirve ladrillos dados de pasta. El mortero rápido es lo bastante adhesivo como para sostener el peso del ladrillo; aunque la bóveda se alza en precario en tanto no está recubierta con una capa de cemento armado de alambre. No trepéis sobre ella ni os pongáis debajo hasta después de reforzada así.

El proceso de construcción de una cúpula es similar pero más sencillo: el cordel guía se clava al foco de la cúpula y por el otro extremo se ata a la muñeca del albañil (eliminándose así a uno de los miembros de la cuadrilla). El cordel describe una hemiesfera según el albañil sienta los ladrillos, desde la base hacia arriba.

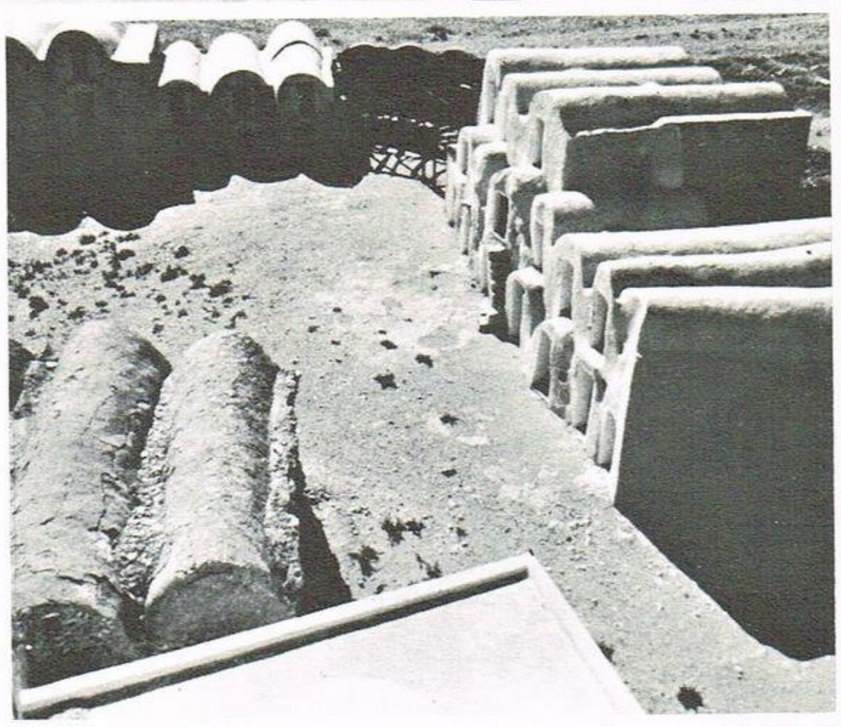
En nuestros días se ha incorporado una nueva y bastante menos elegante "tecnología": la personificada por el *bidonville*, literalmente ciudad de latas, que aloja a los emigrantes a la gran ciudad más pobres y/o recientes y sin empleo. Se trata generalmente de habitaciones clandestinas no planificadas que alojan a decenas de millares de personas y que se reproducen aceleradamente, como ocurre en áreas tradicionalmente agrícolas que experimentan procesos de emigración a las ciudades no acompañados de un desarrollo industrial suficiente para emplear a los esperanzados recién llegados.

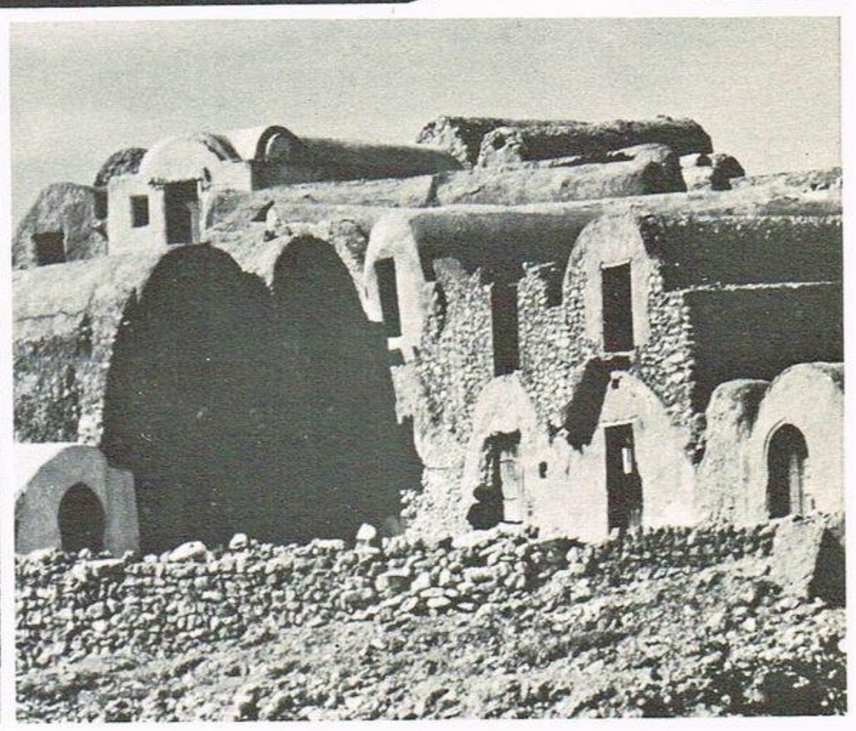
Los *bidonvilles* se forman con palos, ramas, barro y piedra, latas estiradas, embalajes de madera, lona, papel y cartón, cuerda y alambre, botellas de vidrio y de plástico, neumáticos viejos: toda clase de desperdicios. Se construyen sin seguridad de tenencia del suelo y, por tanto, sin la satisfacción que acompaña a la inversión. Carecen de agua y alcantarillado, por no decir de electricidad, calles asfaltadas, zonas verdes y de descanso. Aun cuando en ocasiones el empleo de los materiales resulte ingenioso, el *bidonville* es un cobijo sórdido, construido y habitado con penalidades; degrada el rededor y elimina el humor, la dignidad y la esperanza.

Por contra, los viejos alojamientos de tierra construidos en el sur de Marruecos, los *Ksars*, surgidos inicialmente como aglomeraciones fortificadas y multifamiliares de tribus bereberes montañesas y rurales, son rededores bien construidos, seguros y razonables: arquitectura. Su función primaria es el aislamiento: contra las temperaturas extremas (sus gruesos muros proporcionan una temperatura media estable), el viento y el ruido (las aberturas son pequeñas y escasas) y los intrusos (el *ksar* es un bastión, a menudo de varias plantas de altura, con pocas penetraciones desde el exterior).

Su construcción habitual es de tapial sobre cimentación de piedra. La estructura del techo suele ser de madera, con recubrimiento de tierra; a veces con arquería.

Rich Storek, Rabat, 13-5-73





السـلام للولايـات المتحـدة

...He pasado los últimos años en Africa y Oriente Medio, trabajando con voluntarios en programas de planeamiento urbano, vivienda y construcción, sobre todo en Africa del Norte. Ello ha supuesto una valiosísima educación para mí y mi familia y buena labor, aprendiendo algo sobre economías débiles, tecnologías extranjeras/locales, idiomas, creencias, alimentos, diplomacia y mi país. Todo más fácil, probablemente, por mi ignorancia previa de lo anterior en otros países.

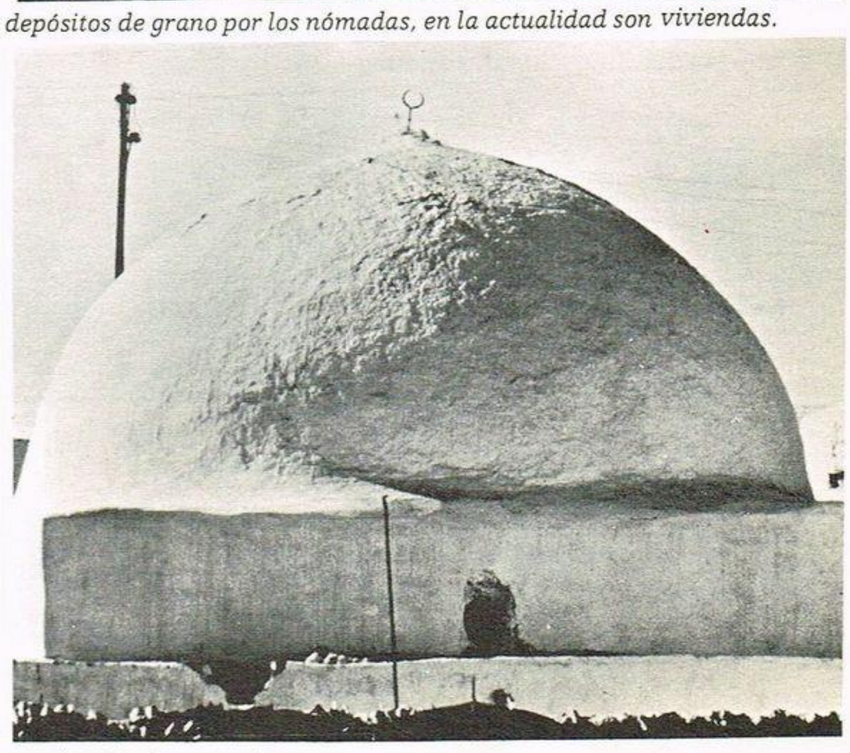
Uno de los aspectos más interesantes de mi presencia aquí es la constatación directa de cómo es y se siente el problema de la vivienda en una nación no industrializada. Aparte de enseñar, rehabilitar ciudades y edificios y hacer alguna labor de investigación, hemos conectado en varios países con programas de habitación en permanente deterioro. Hemos visto un rosario de fracasos causados por esfuerzos inadecuados para resolver el problema del cobijo; esfuerzos que apenas suponen nada en el total del caos. Viviendo a diario las complejidades confluyentes en el dilema uno no puede por menos de sonreír ante las ocasionales recomendaciones extranjeras de tal o cual recurso tecnológico. Afortunadamente, gana terreno la idea de que la solución ha de empezar en otras áreas. Tecnócratas, burócratas y políticos preparan reformas de la propiedad del suelo y leyes para impedir la especulación, pero esto significa finalmente una reforma política dañina para los intereses afectados, precisamente lo que reyes y presidentes desean evitar mientras les sea posible hacerlo.

No sin alguna esperanza, en un reciente viaje a los Estados Unidos invité al titular del ministerio marroquí de urbanismo y vivienda a venir también para conocer varios ejemplos de planeamiento urbano y vivienda: algunos auto-construidos, algunos subvencionados, algunos experimentales, algunos coronados por el éxito, otros no. Que viera, sobre todo, algunas alternativas de la gente a los métodos de los grandes operadores. Logramos en efecto conocer algunas cosas que corroboraron mi tesis: que algunos americanos están desconectando la máquina y redescubriendo sus cerebros y manos (y buscando una simplicidad marroquí para sus vidas). Se mostró impresionado ante aquello y había que oírlo informando a su gente al regreso: "...de América viene una nueva revolución...".

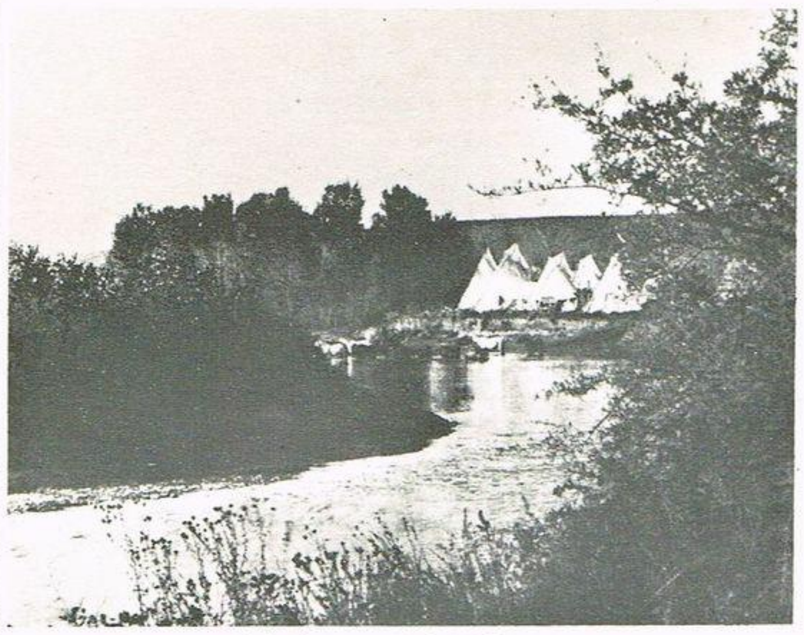
Bueno, si alguna vez visitáis esta parte del mundo me encantaría mostraros algunas cosas y... por supuesto, la alfombra la tenemos puesta en la tienda.

Abrazos,
Rich

Construcciones abovedadas en Túnez. Utilizadas originalmente como depósitos de grano por los nómadas, en la actualidad son viviendas.

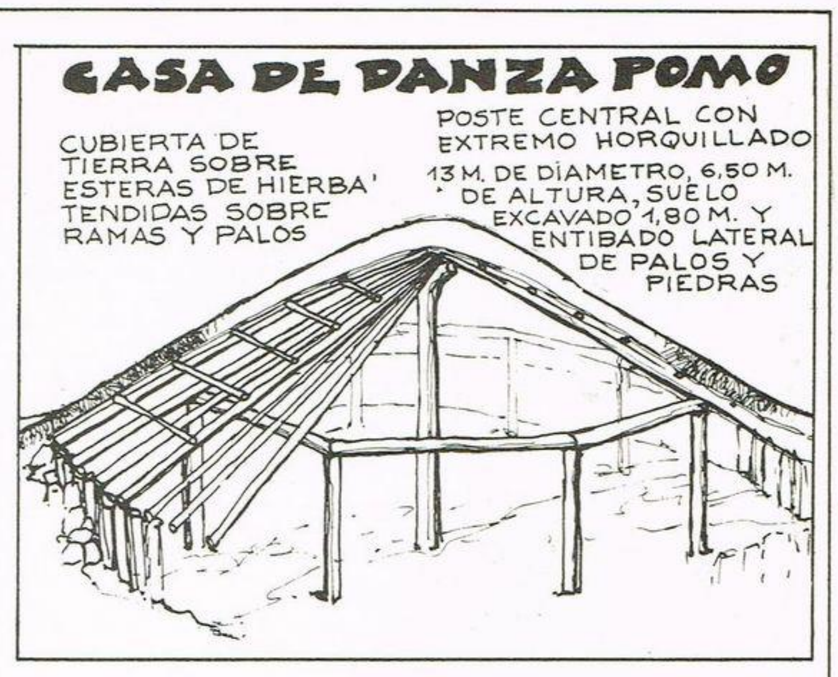


Cúpula de ladrillo sobre base circular de cemento.



Tipis sioux en Little Bighorn

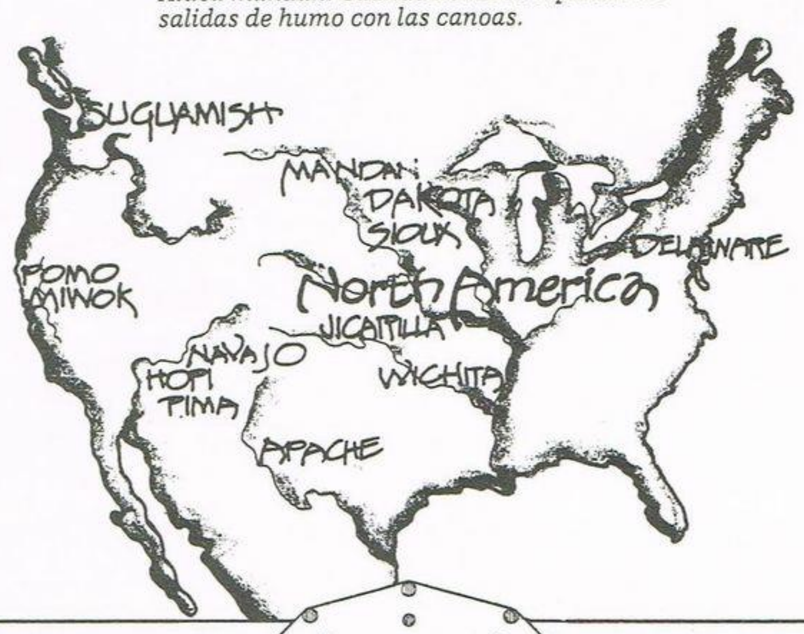
Aldea mandán. Cuando llovía se tapaban las salidas de humo con las canoas.



Cuando el caballo llegó a las planicies del norte, varios grupos –Chipewyan, Arapaho, Cree, Atsina, Piegan, Piesnegros, Sangre, Cheyenne, las diversas tribus Sioux o Dakota, los Assiniboin y los Crow– abandonaron sus habitaciones de tierra y campos de cultivo para hacerse sólo cazadores de bisontes, viviendo en tipis de pieles y desarrollando sociedades militares y un sistema bélico sumamente estructurado.

Algunas tribus –especialmente los Arikara, Mandan y Hidatsa– pese a adoptar el caballo continuaron habitando casas de tierra junto al Missouri medio. Estas tribus se convirtieron en intermediarios entre los otros indios y los traficantes de pieles a comienzos del siglo XIX.

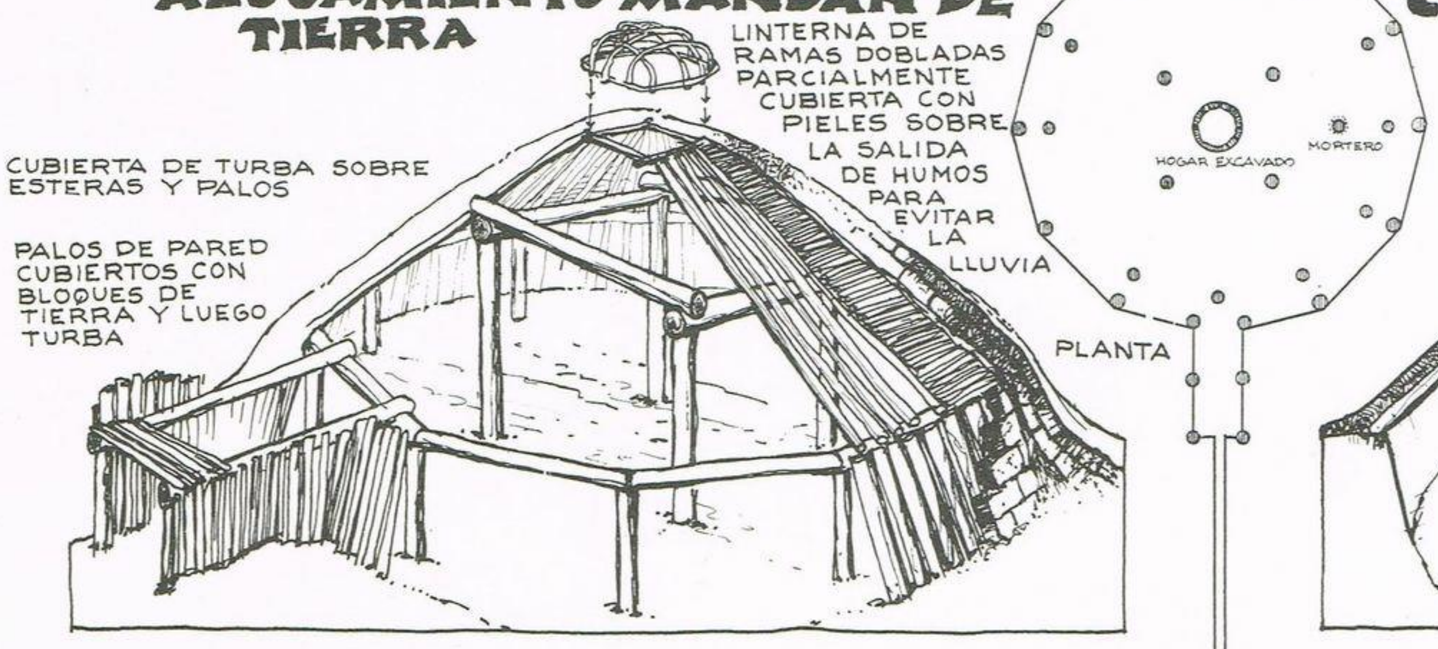
In a Sacred Manner



Al sur de los Yurok, Klamath y otros, en las montañas costeras y en el valle central de California, existían numerosos grupos pequeños, como los Wailaki, Yuki, Pomo, Wintun, Maidu, Miwok y Yokut. Vivían de bellotas, peces, nueces, bayas y gamos. Los Pomo, por ejemplo, ocupaban el valle del Río Ruso, la costa inmediata y la cuenca del Lago Claro en la cordillera costera. La gente habitaba en casas de tablas o esteras agrupadas en aldeas. A diferencia de sus vecinos del norte, la mayoría de estos grupos poseía organizaciones políticas bien definidas, con jefes a menudo hereditarios. Y también sistemas complejos de mito y ceremonia. Aunque, importantes, los Chamanes lo eran menos que en el norte. Los Pomo eran excelentes cesteros, quizás los mejores de Norteamérica. Muchos de sus trabajos con decoración de plumas constituyen hoy piezas de museo altamente valoradas

In a Sacred Manner

ALOJAMIENTO MANDAN DE TIERRA

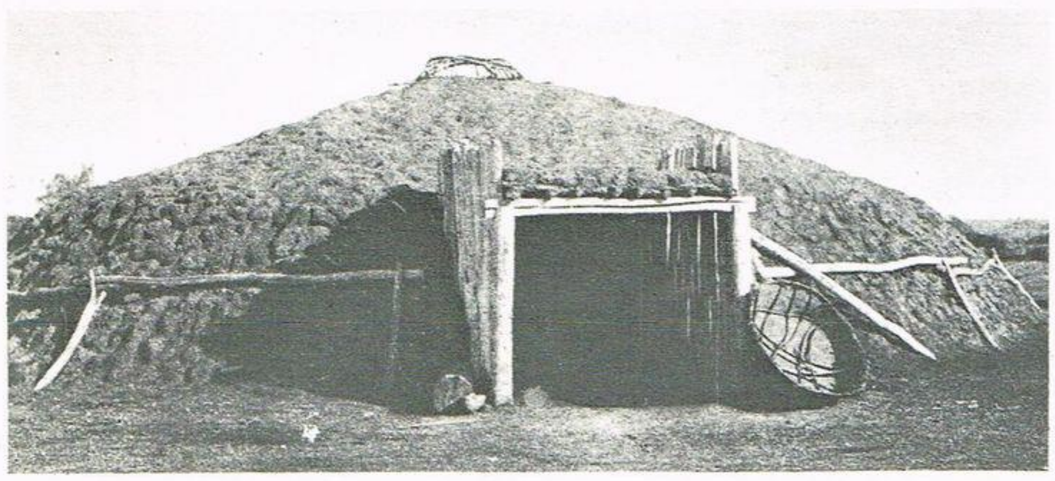


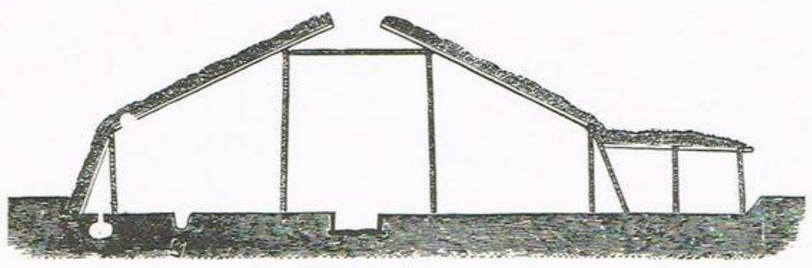
Los Mandan y Minetaree del alto Missouri construían casas con estructura de madera... circulares al exterior, con paredes de un metro y medio de alto ataludadas desde el suelo sobre las que descansaba una cubierta inclinada; tanto la pared exterior como el techo se recubrían con una capa de tierra de cuarenta centímetros de espesor.

Estas casas tienen unos trece metros de diámetro y su suelo rehundido treinta o más centímetros en el terreno; uno ochenta de alto junto a las paredes y cinco metros en el centro... donde había una abertura de un metro de diámetro para evacuación de humo y entrada de luz. El interior era espacioso y su iluminación tolerable, aunque la abertura del techo y la puerta eran los únicos huecos por los que podía penetrar la luz. Sólo había un acceso, resguardado por lo que se ha llamado entrada esquimal; esto es, por un pasillo de metro y medio de anchura, tres o cuatro de longitud y dos de alto, construido con maderos, techado con palos y cubierto de tierra.

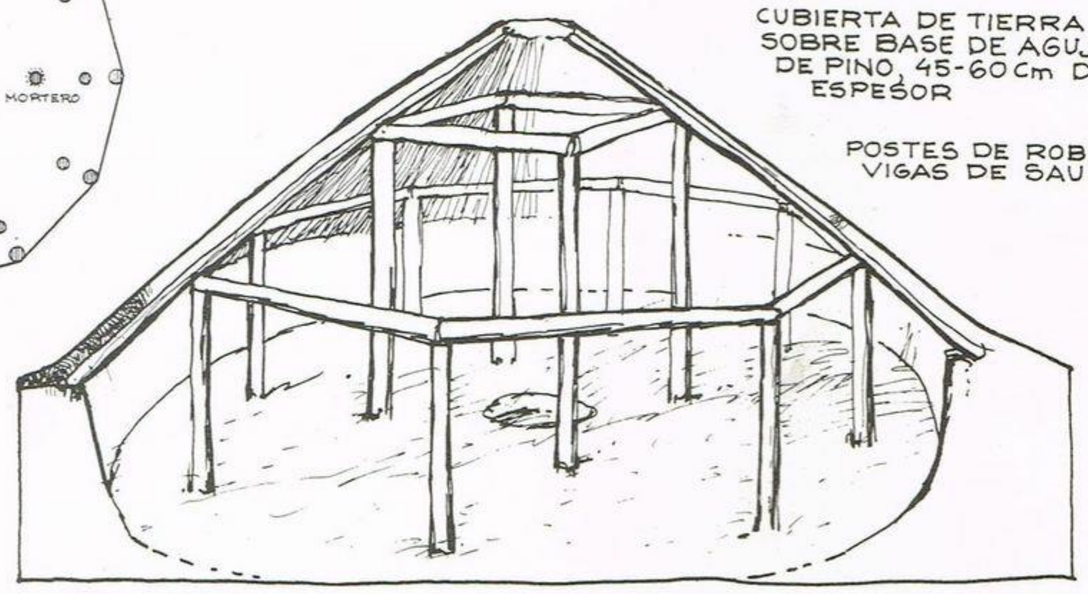
Como puertas se empleaban mantos de piel de bisonte colgados a sus dos extremos. Cada casa estaba compartimentada por esteras de sauce tejido o pieles suspendidas de las vigas, entremedias había espacios para almacenaje. Estas dependencias de construcción ligera abrían hacia el hogar central a modo de establos, definiendo así un área central despejada en torno al fuego, lugar de encuentro de quienes compartían el alojamiento. El hogar tenía un metro y medio de diámetro, treinta centímetros de profundidad y estaba rodeado con piedras planas puestas en pie como borde. El interior lo completaba un piso de tierra liso y duro. Tal alojamiento acomodaría a cinco o seis familias, un total de treinta o cuarenta personas.

Houses and House-Life





CASA DE ASAMBLEAS MIWOK



Una vez reunida la madera para el cobijo sólo llevaba cuatro o cinco días erigirlo con la ayuda de todos los de la aldea. La madera empleada era de roble, obtenida generalmente quemando los árboles; si sólo se dedicaban dos o tres hombres a reunirla podían tardar dos meses.

El primer paso en la construcción propiamente dicha de la casa era la excavación. El área a excavar se medía cuidadosamente. La medida del radio se llamaba *oyisa yana,* literalmente "cuatro hombres". Y, en efecto, cuatro hombres se tumbaban en el suelo, la cabeza de uno tras los pies del anterior. Considerando una altura media de cada uno de 1,65 m. el diámetro sería de 13 m. La excavación se hacía con bastones.

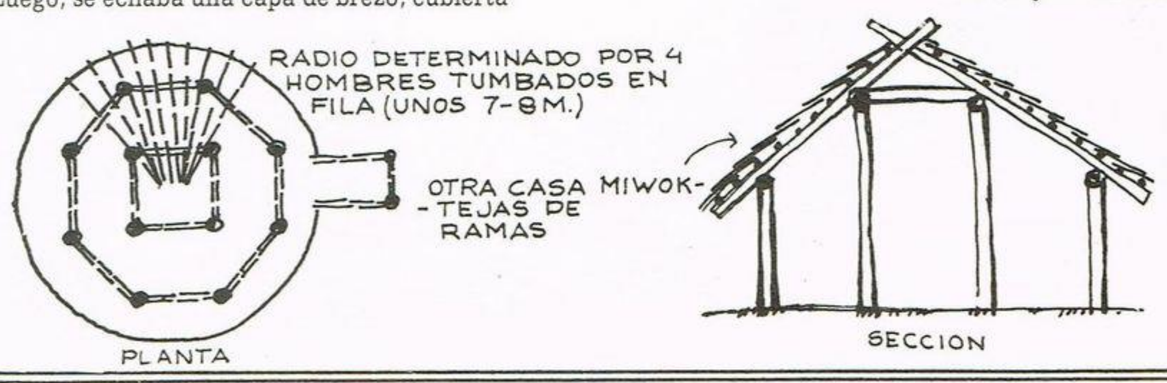
Después, los cuatro postes centrales que sostenían el techo se situaban formando las esquinas de un cuadrado la longitud de cuyos lados era igual a la de un hombre. Sus extremos se enlazaban mediante piezas horizontales atadas con mimbres y desde allí se tendían vigas hasta los bordes de la excavación, apoyadas en un octógono intermedio sostenido por postes laterales. El diámetro de los cuatro postes centrales era de unos 30 cm., el de los laterales menor. Las maderas del octógono tenían 15 cm., las vigas radiales del techo 12 cm. y los numerosos palos colocados juntos horizontalmente sobre los que descansaba el material de cubierta unos 7 cm. de diámetro. Los postes eran de roble y los restantes elementos estructurales de sauce. Los postes centrales estaban enterrados 60 cm. y los otros sólo 30 cm. Ambos postes centrales traseros se sometían a "encantamiento" y sólo podían acercarse a ellos los danzantes. Para sujetar los tirantes, los postes remataban en muescas o en horquilla. Luego, se echaba una capa de brezo, cubierta después con agujas de pino amarillo, nunca de pino azúcar. Y encima, la capa final de tierra. En conjunto, el techado alcanzaba los 50 ó 60 cm. de espesor. La abertura en lo alto del cono servía para desalojar el humo; el fuego se situaba directamente debajo de ella. La posición de la entrada era indiferente.

En la disposición del brezo y la tierra aparecían ciertas sutilezas. La primera capa, tendida radialmente sobre los numerosos palos horizontales del armazón, era de sauce. Sobre ésta, y cruzada con ella, se colocaba otra capa. La tercera era de un matorral imputrescible con muchas ramas paralelas que impedían a la tierra de la cubierta colarse hacia abajo. El espesor adecuado de tierra era de 10 ó 12 cm. y se medía introduciendo la mano: la tierra debía llegar hasta la base del pulgar.

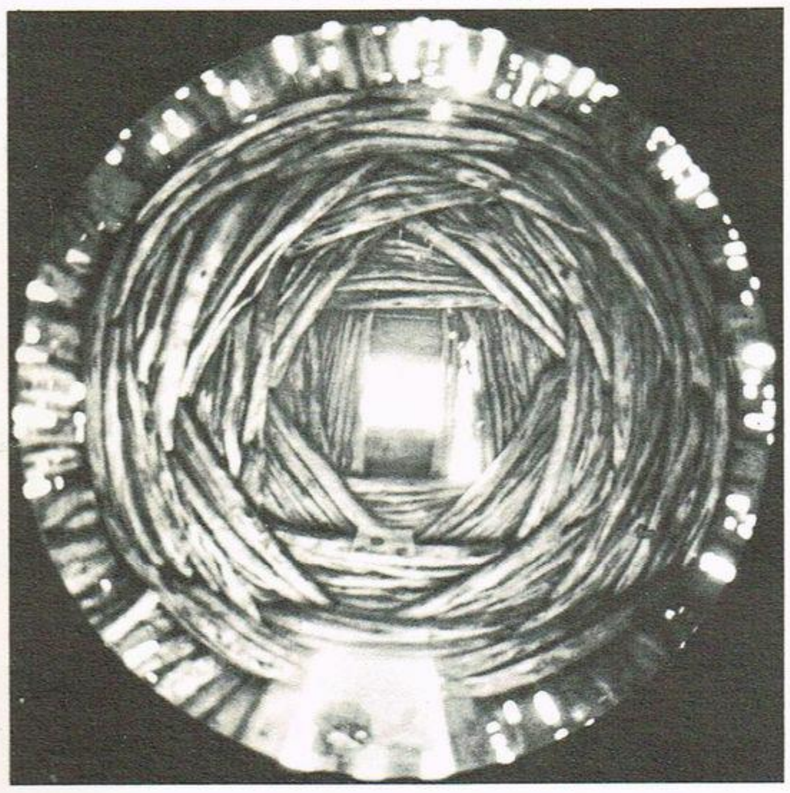
La excavación del hogar en el centro de una nueva casa de asambleas tenía lugar durante las ceremonias que seguían a su terminación. La herramienta: un bastón de excavar; la profundidad, unos 30 cm.; el diámetro, entre 60 y 90 cm.

Tom Williams, informante de Chakachino, aldea post-caucásica cerca de Jamestown, recuerda la existencia local de cuatro casas de asambleas. Cuando una de ellas envejecía y se deterioraba era derribada, acontecimiento que motivaba la fiesta. En una ocasión, la muerte de un jefe fue seguida por la quema de la casa asamblearia en señal de duelo, según la costumbre Miwok. A las ceremonias de inauguración de cada nueva casa de asambleas de Chakachino acudían Miwok de otras aldeas.

The California Indians



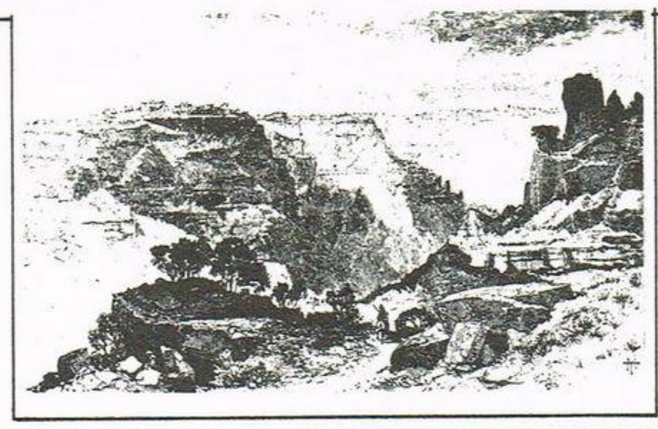
NAVAJO

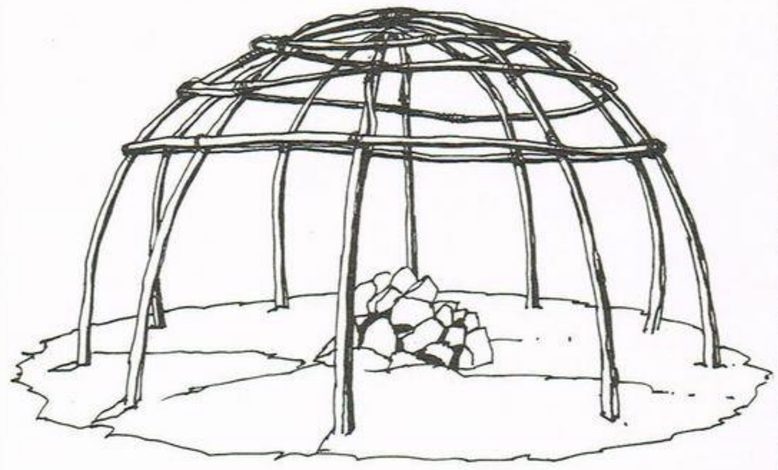


El alojamiento básico de los Navajo es el hogan. Originalmente se trató de un armazón de troncos dispuestos a la manera del tipi, con entrada sobresaliente enlucida de barro, sugiriendo un cruce entre la habitación de tierra y el tipi. Después, la forma cambió a la de una armadura de pared de ocho lados con el techo de madera en cúpula que se muestra arriba.

Conociendo a la mayoría de las tribus del Sudoeste, Curtis se sintió atraído sobre todo por los Hopi y los Navajo. De estos últimos escribió: "El Navajo es el beduino americano, el toque humano en la meseta desértica de nuestro Sudoeste, que no reconoce superior ni se somete a ningún rey, guardián de sus rebaños que sólo pide del Gobierno no ser molestado en su vida pastoral y en la religión de sus mayores".

In a Sacred Manner

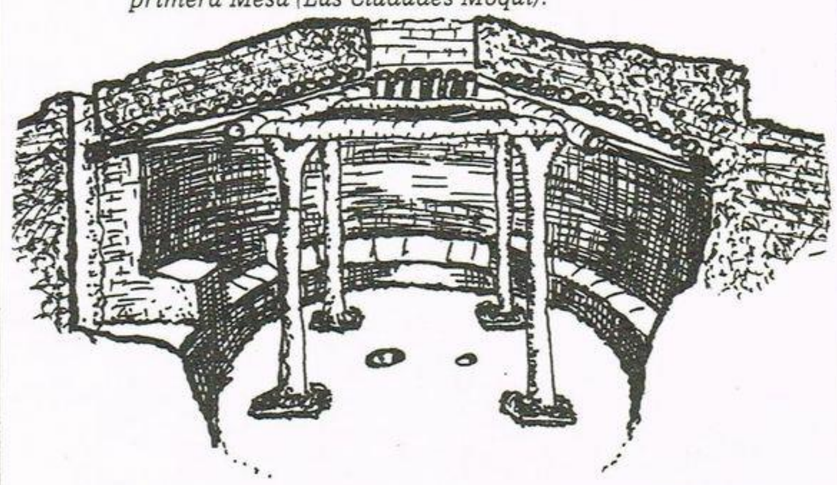




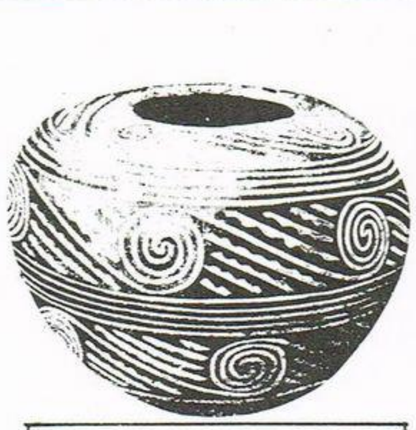
Entramado de una Casa de Sudor peyote

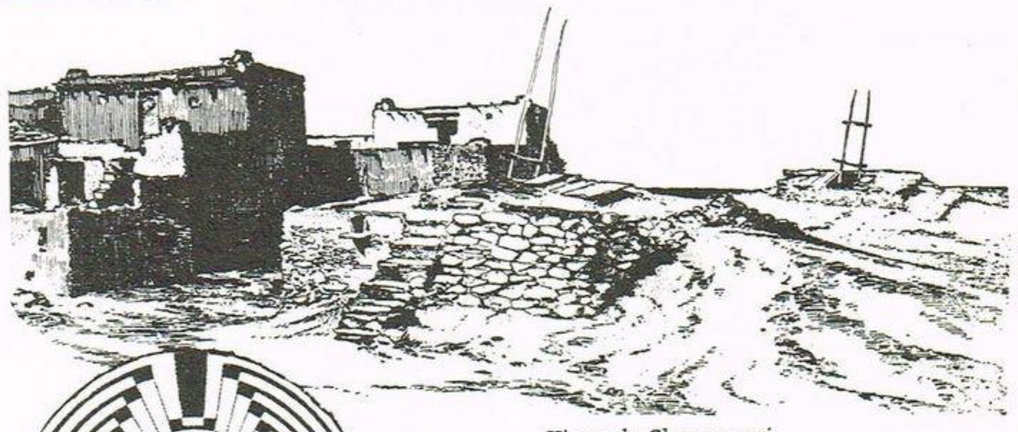
HOPI

Wolpi, el "Lugar de la Cortada" en el extremo de la primera Mesa (Las Ciudades Moqui).



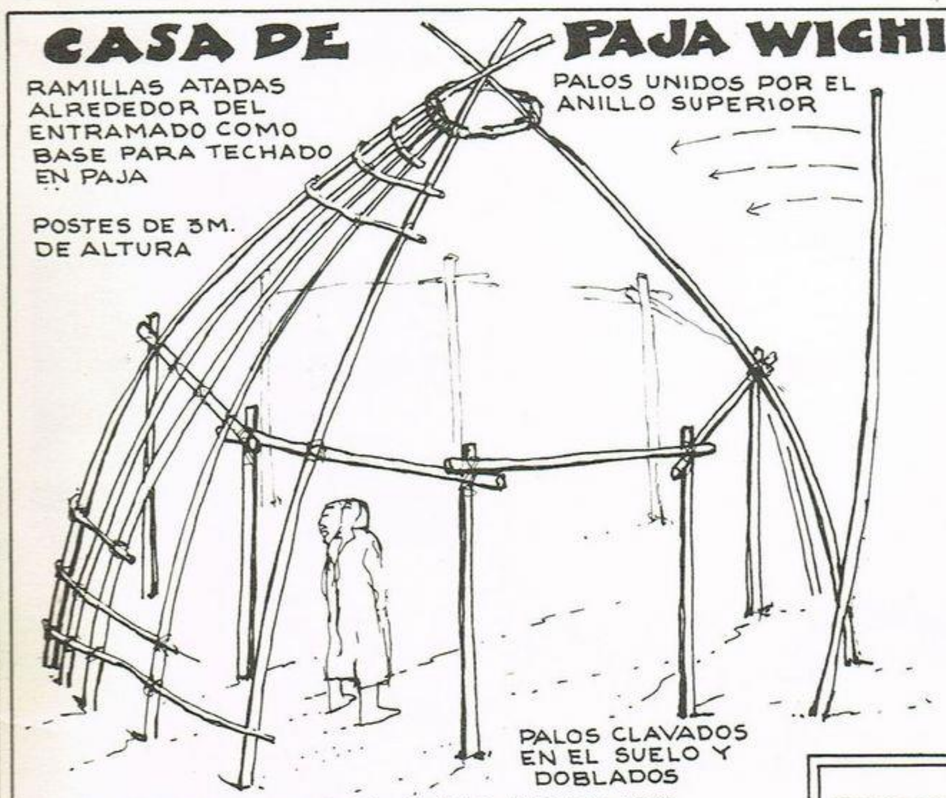
Kiva ceremonial, consagrada a los espíritus de la tierra.





Kivas de Shumopari

CASA DE PAJA WICHITA



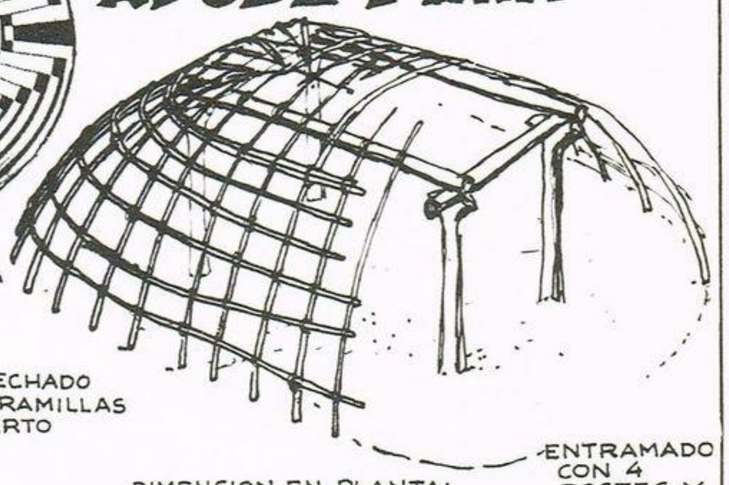
Casa apache en Anadarko, Oklahoma

Arriba, Jerónimo, su hijo y dos seguidores en 1886, poco antes de su rendición al general Crook. Cuando Cochise firmó la paz con los USA, Jerónimo la rechazó y, con una reducida banda, marchó a las montañas de México. Debajo, el campamento de Jerónimo en México en el momento de su captura.

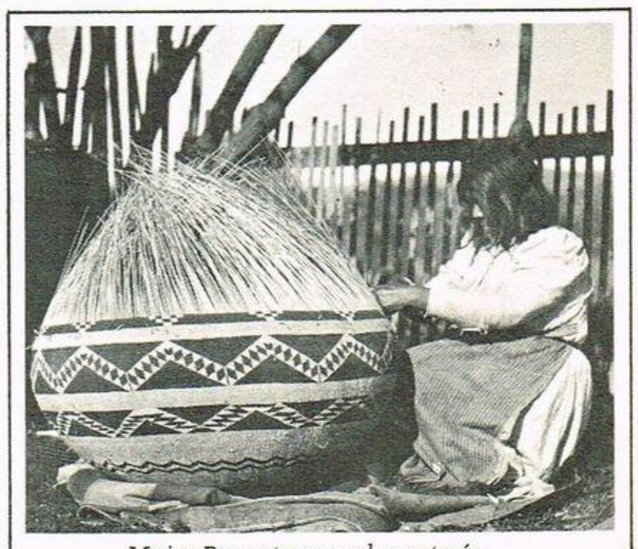
A Pictorial History of the American Indian

LA CESTERIA PIMA ERA TAN APRETADA QUE SERVIA PARA AGUA

ADOBE PIMA

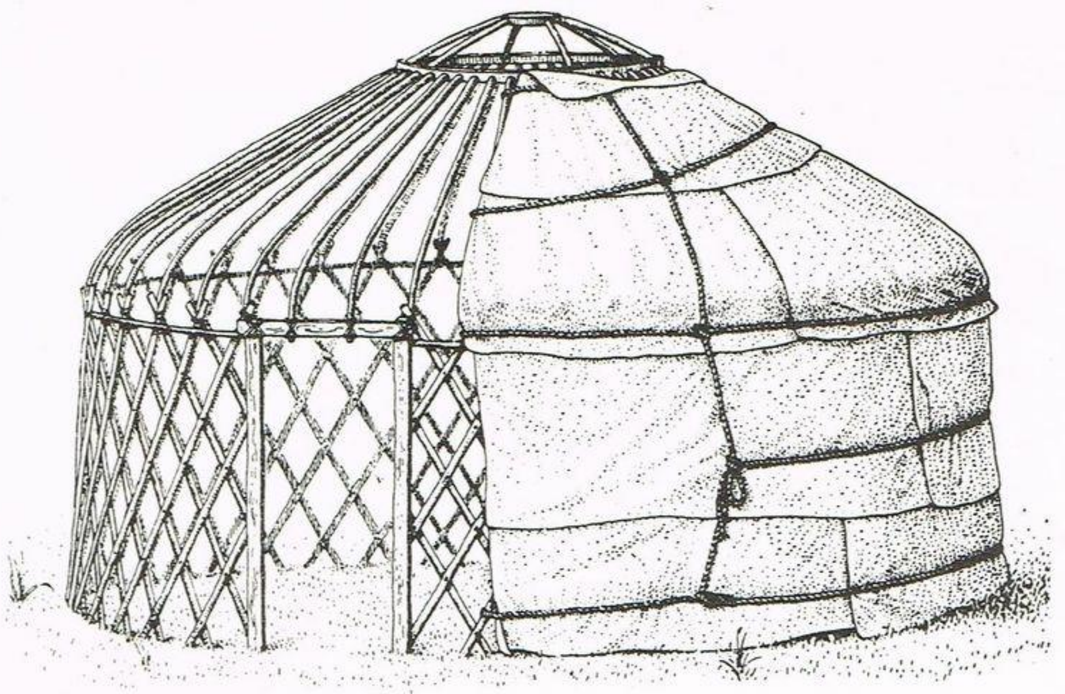


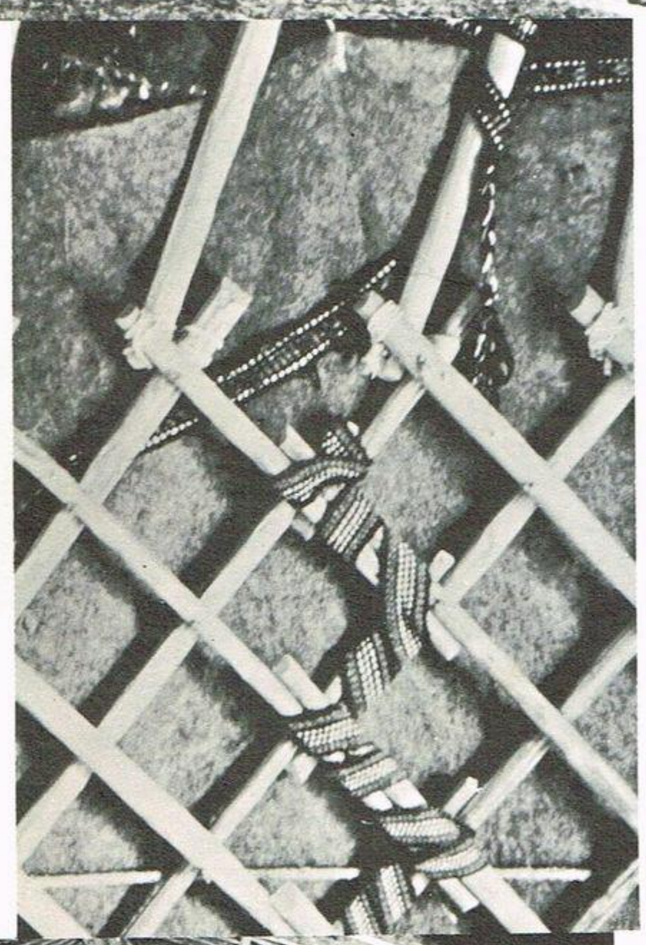
Por vivir en un país cálido casi todo el año, los Pima usaban poca ropa. Construían casas de palos con techo plano —a menudo excavando el piso interior— cerradas con varas de cactus o arbustos y a veces enlucidas con la arcilla denominada "adobe", que endurece extraordinariamente al secar... La religión de los Pima otorgaba gran importancia a los mensajes del poder superior. Sin embargo, los principales oficiantes religiosos estaban sujetos a un aprendizaje previo y sus ceremonias mayores precisaban del control sacerdotal...

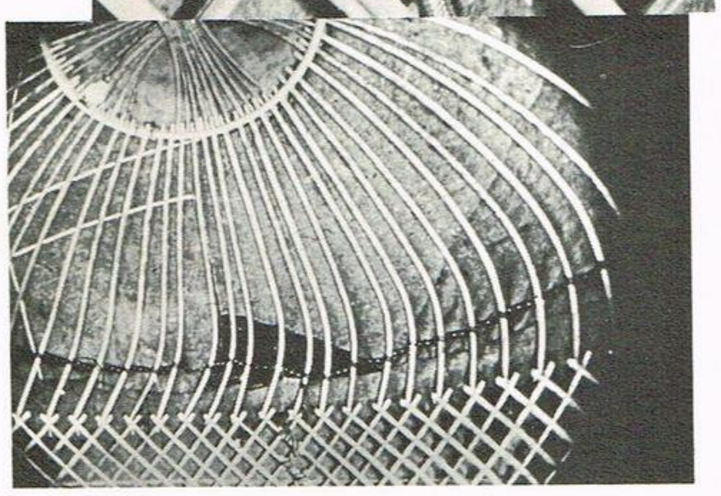


Mujer Pomo trenzando cestería.

YURTAS







Diversas tribus nómadas del Cercano Oriente y Asia Central, de Irán a Mongolia, han habitado durante varios miles de años una forma notable de cobijo: la yurta.

Las yurtas son cobijos especialmente interesantes por su gran movilidad pese a su solidez de aspecto y construcción. El elemento básico es el enrejado expandible: listones de madera atados en un conjunto plegable para formar cerramiento. Varios de estos elementos se despliegan y atan entre sí y con el cerco de puerta, constituyendo una pared circular. Después, se pasa por el borde superior de la pared una tira/cuerda de atado para ayudar a sostener la cubierta. Entonces se tienden barras desde aquí hasta un anillo de compresión central y más elevado, a veces sostenido por dos pilares, a veces sin soporte alguno (la cubierta autoportante como un cono truncado). Finalmente, se recubre la estructura con una cuantía de fieltro y lona variable con el clima.

El total del cobijo se transporta en uno o dos camellos. Entre varios hombres pueden montarlo en media hora. Una vez atado el recubrimiento y cerrada la puerta, su aspecto es asombrosamente sólido y sedentario.

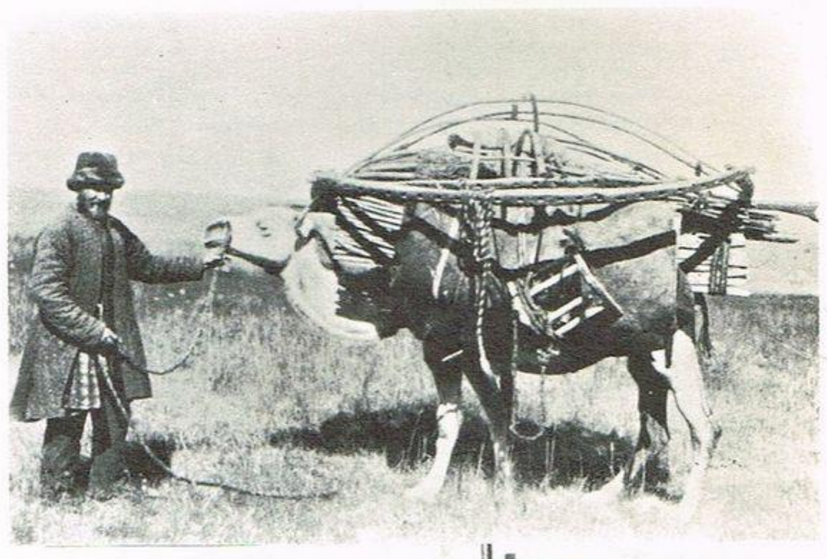
Aron Faegre

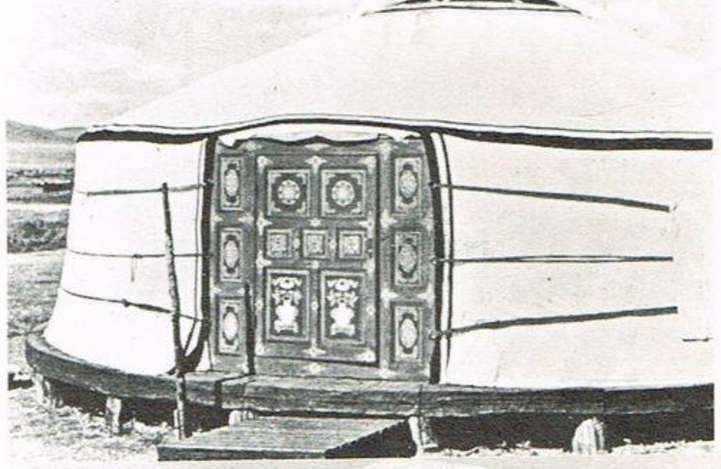
La tienda es más bien como un barco sin mamparos. Aunque las particiones no existen son ciertamente reales; cada cosa está colocada en su posición tradicional. Como sola excepción, cuando no se puede proporcionar la yurta matrimonial a una nueva pareja se le aparta un rincón de otra mediante cortinas que les permiten alguna intimidad.

La yurta siempre se planta mirando al sur, y así el rayo de sol que penetra por la alta salida de humos hace de reloj. El área entre el hogar y la puerta es la sala de entrada; en invierno los animales jóvenes pueden atarse a la derecha de la puerta. El resto está dividido en tercios. Al oeste, la parte de las mujeres; los pucheros y quizás un samovar se guardan en un estante próximo al hogar; la ropa —a veces en arcas, pero siempre empaquetada para protegerla del polvo del verano que todo lo penetra— se distribuye a lo largo de la pared; más allá está la cuna, colgada como una hamaca. El oriental es ante todo el lado de los invitados; también guarda sacos de arroz, cebada y harina. En la trasera de la yurta hay dos grandes sacos con el equipo para tejer, y entre ellos puede haber un fusil colgado. Donde los hombres charlan sentados se extiende una alfombra; por la noche, se hace la cama sobre ella.

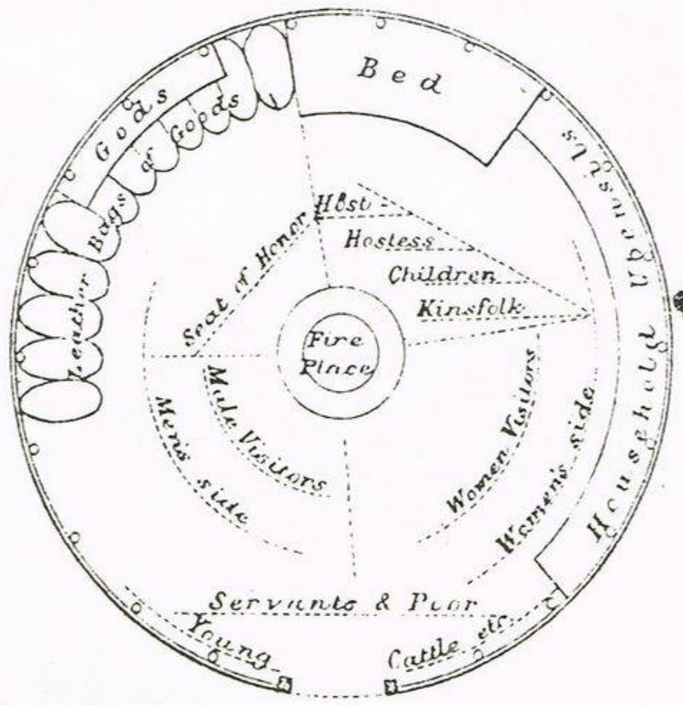
Del lado nordeste de la frontera iraní son cada vez más los pastizales que caen bajo el arado. Ahora las yurtas tienden a ser habitaciones de pobres en torno a las aldeas, o talleres de gentes más ricas sedentarizadas. Todavía hace menos de diez años solían divisarse grupos de yurtas en la vasta llanura del Gorgan; hoy es raro verlas.

Elisabeth Beazley
Country Life, 2/3/73

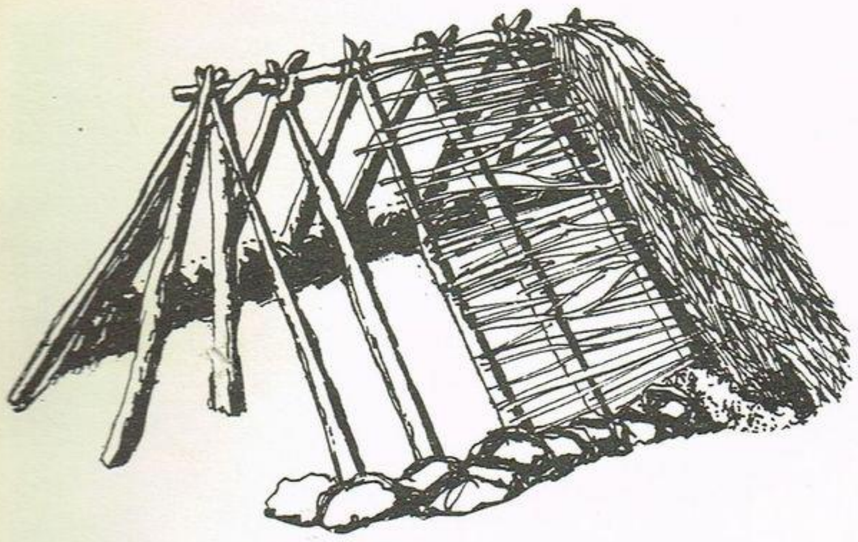




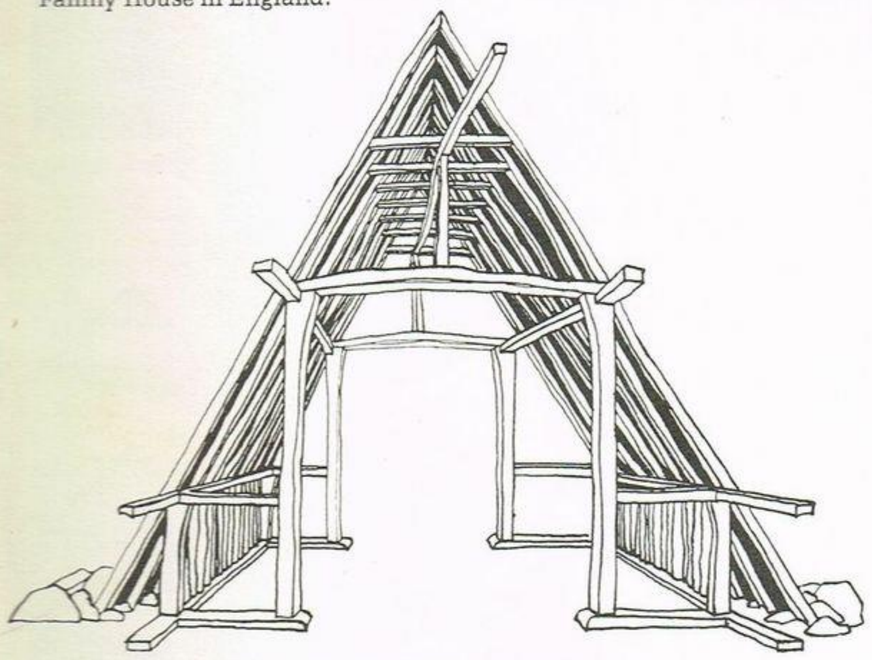
La distribución interior de una yurta del Altai la definían estrictas normas de etiqueta respetadas desde Mongolia hasta el Tibet; desde emperadores en sus palacios hasta tártaros en sus tiendas.



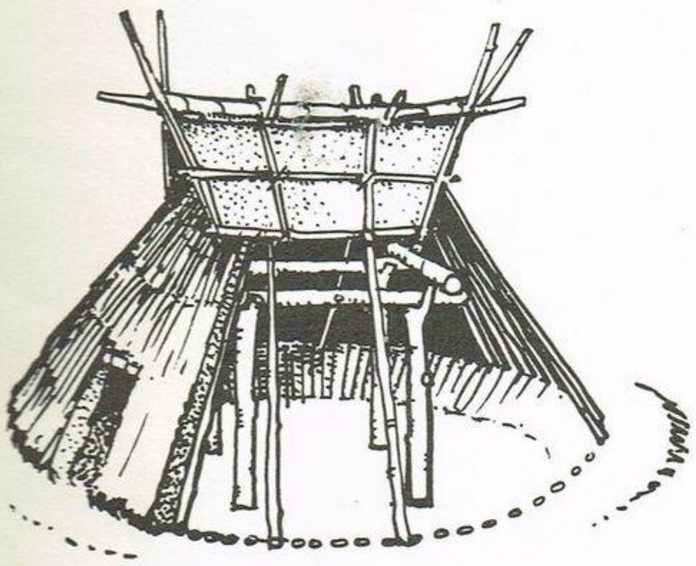
ESTRUCTURAS PRIMITIVAS



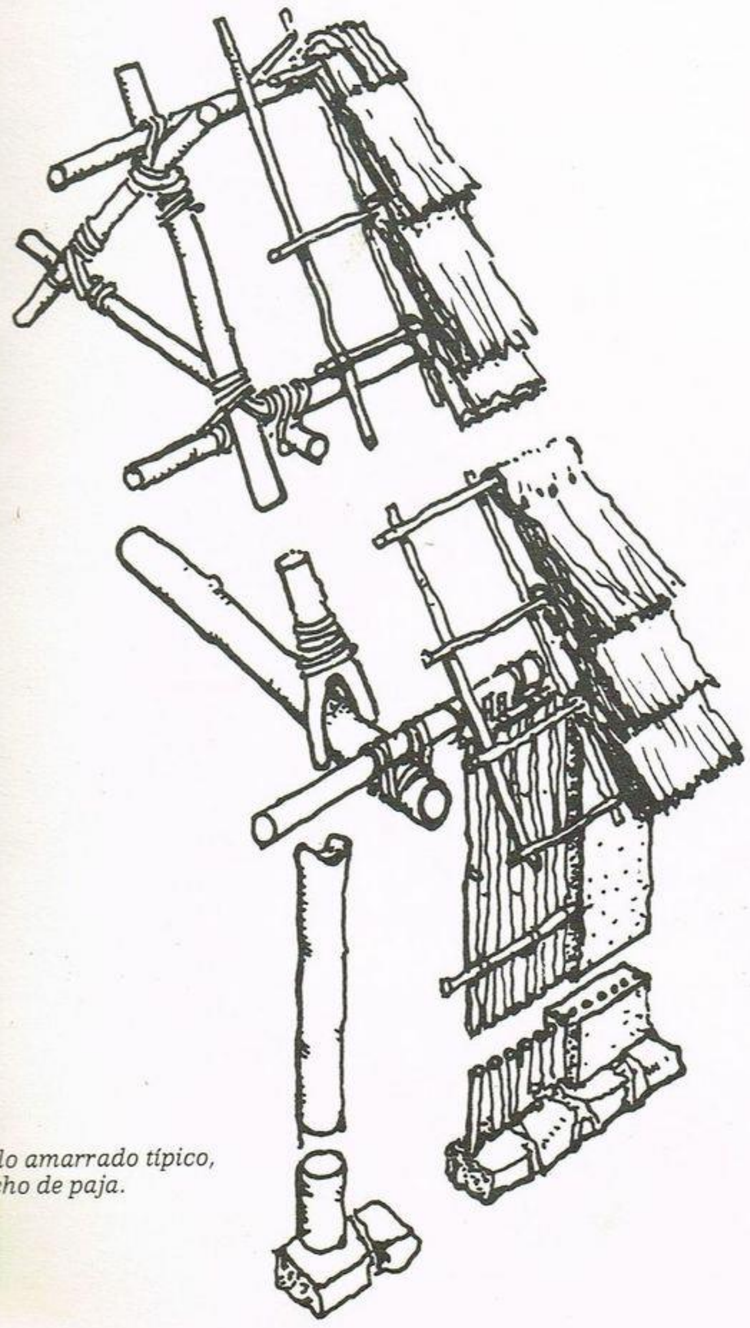
Cobijo nómada anglo-sajón, según un dibujo de The Family House in England.



Entramado primitivo a caja y espiga, de The Family House in England.



Cobijo neolítico del norte de Japón.



Palo amarrado típico, techo de paja.

Los cobijos en madera del hombre prehistórico eran simples, toscos y adecuados a su vida nómada. Generalmente con planta circular y de ramas atadas entre sí, no requerían grandes habilidades constructivas. La transición de estos cobijos primitivos a las habitaciones de tierra, casas rectangulares de mástiles y estructuras de madera a caja y espiga se describe en Medieval Structure: The Gothic Vault, *de James Acland. Los dibujos (excepto lo indicado en contra) y texto siguientes proceden de esta excelente obra.*

Tras la introducción en Europa hacia el año 2500 a. de C. de las técnicas agrícolas y la domesticidad de animales, los nuevos campesinos no tardaron en sentir la necesidad de espacio extra para almacenar sus cosechas. Si bien el cobijo circular de tierra alojaba a los animales a más de los hombres, como forma resultaba difícilmente expandible. Su tamaño venía limitado por la longitud de la madera disponible para viguería. Los agricultores neolíticos resolvieron el problema repitiendo el cuadrado central sobre postes propio del cobijo de tierra para crear una planta rectangular. La sección transversal de la casa nórdica alargada es idéntica a la de la habitación de tierra, pero la repetición de crujías permite a aquélla cualquier medida de crecimiento reclamada para almacenaje. Al igual que anteriormente, el armazón es aquí de palos atados. Tras amontonar refuerzos de tierra contra los muros (de troncos seccionados o ramillas entretejidas), los constructores empotran los extremos gruesos de las vigas en los refuerzos de tierra y las arriostran por sobre las dos hileras de postes. Sobre las vigas se disponen correas para recibir la paja, turba o corteza...

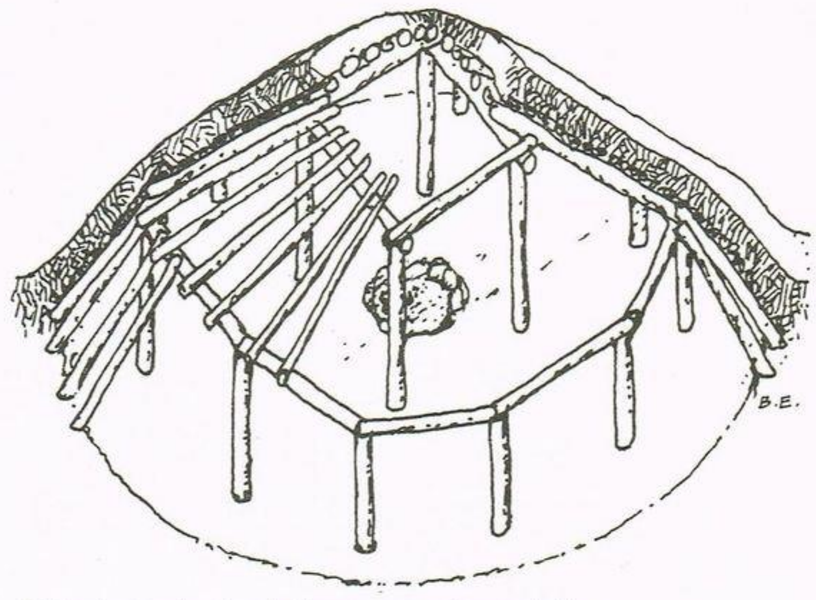
El armazón de palos recubierto de paja o turba proporcionaba un aislamiento suficiente pero se deterioraba rápidamente. La humedad penetraba hasta las vigas, las cuerdas se pudrían y el recubrimiento se empapaba y enmohecía en breve. Con sólo un respiradero central y una abertura de entrada, la casa larga del Norte propendía a la oscuridad, humedad y mala ventilación. La solución hallada fue repetir la misma estructura pero esta vez con grandes secciones de madera que permitían la apertura de huecos entre soportes. Mas las herramientas neolíticas de piedra y bronce no eran las más adecuadas para este nuevo tipo de construcción. Y es sólo sobre el 700 a. de C., cuando el empleo de los útiles de hierro se generaliza en Europa, que asistimos al nacimiento de entramados de madera cuidadosamente ejecutados.

Explotando la eficacia de las nuevas hachas y azuelas de hierro para conformar troncos enteros, los agricultores desarrollaron un nuevo tipo de edificio. Plantaron postes verticales tallados con acanaladuras y a ellos clavaron troncos rematados en lengüeta, creando así muros de rigidez asegurada: en lo sucesivo no fue necesario el atado del armazón con nudos complejos y delicados. Más adelante, los constructores aprendieron a prescindir de los gruesos troncos o tablas que rellenaban las separaciones entre postes. Y así, alzaron un armazón en parrilla cuyas uniones a caja y espiga aseguraban la rigidez del conjunto. Los vanos podían dejarse ahora abiertos, como ventanas o puertas, o rellenarse con ramaje y barro, separándose así la estructura del cerramiento...

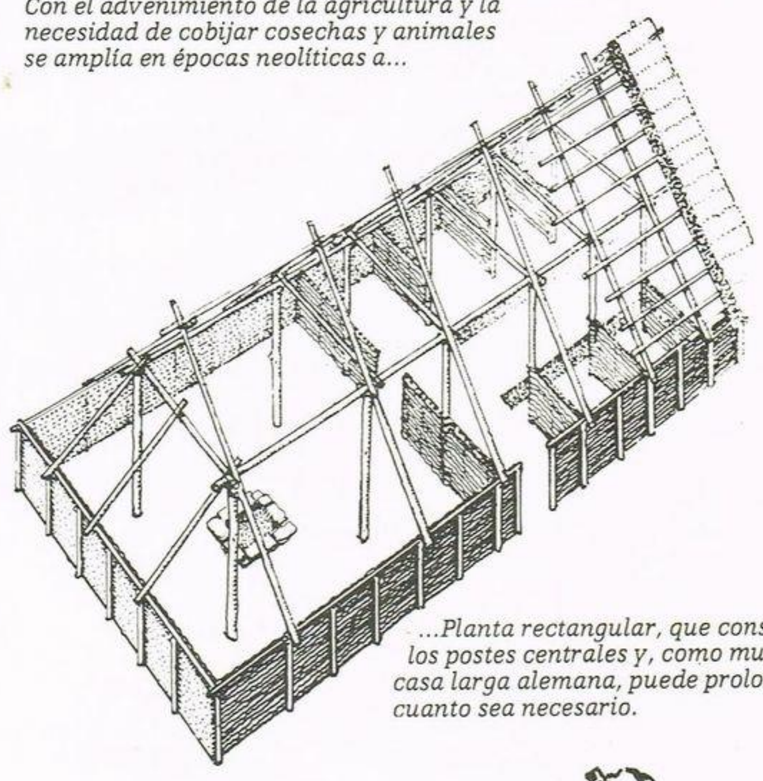
Durante la Alta Edad Media, la madera continuó siendo el material de construcción dominante en el norte de Europa. Al mismo tiempo que los bosques se clareaban para la implantación agrícola, su madera en bruto, rollo, plancha y estaca se combinaba una y otra vez con creciente habilidad y sofisticación para resolver una legión de problemas técnicos.

Las demandas apremiantes de un estado de guerra continuo indujeron al refinamiento de la maquinaria romana para asedios. La necesidad de metales extraídos de minas cada vez más profundas forzó la invención de mecanismos engranados para izar y bombear. Las capacidades energéticas de los animales, el viento y el agua se domaron para machacar, moler y transportar materiales. En el puerto, se inventaron montacargas y grúas para cargar barcos, y los carpinteros de ribera acometieron esa larga serie de refinamientos que convertirían al navío del Norte en un mercante apto para todos los mares, pilar del comercio hanseático.
En este amanecer de la tecnología europea, el carpintero se encontró en primera línea de la innovación técnica, utilizando cordaje, mástiles y engranajes de madera para controlar y manipular la energía en respuesta a demandas de paz y guerra.

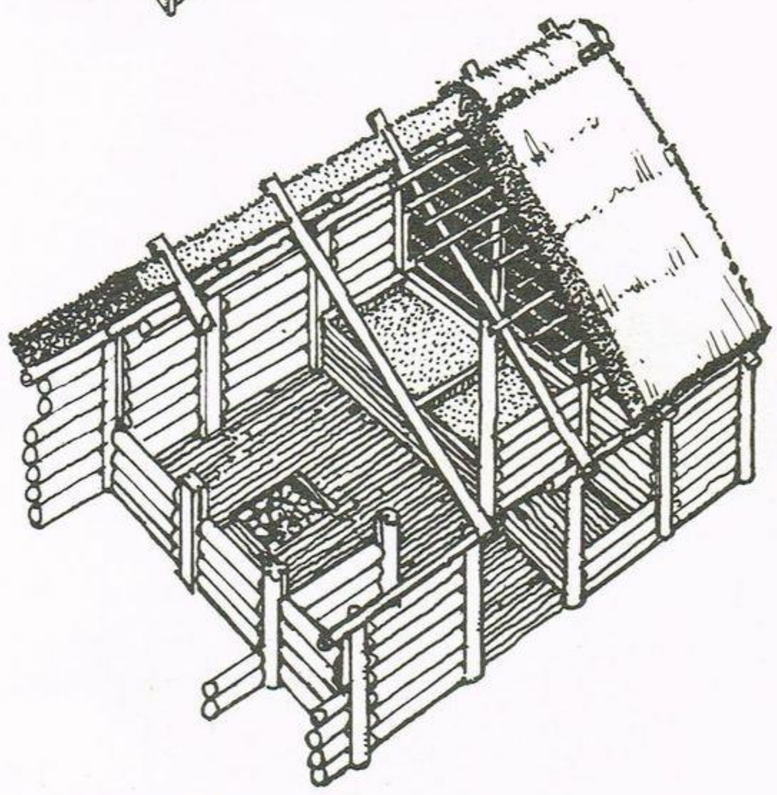
Con anterioridad al 100 d. de C. la corte y el castillo, el monasterio y la abadía, la ciudad y la muralla sólo fueron toscas construcciones en madera. Después de esa fecha, la nueva capacidad técnica comenzó a reflejarse en la escala creciente y la maestría artística de las edificaciones. El entramado de madera se tornó estructura rígida perfectamente ensamblada y apta para la construcción monumental...



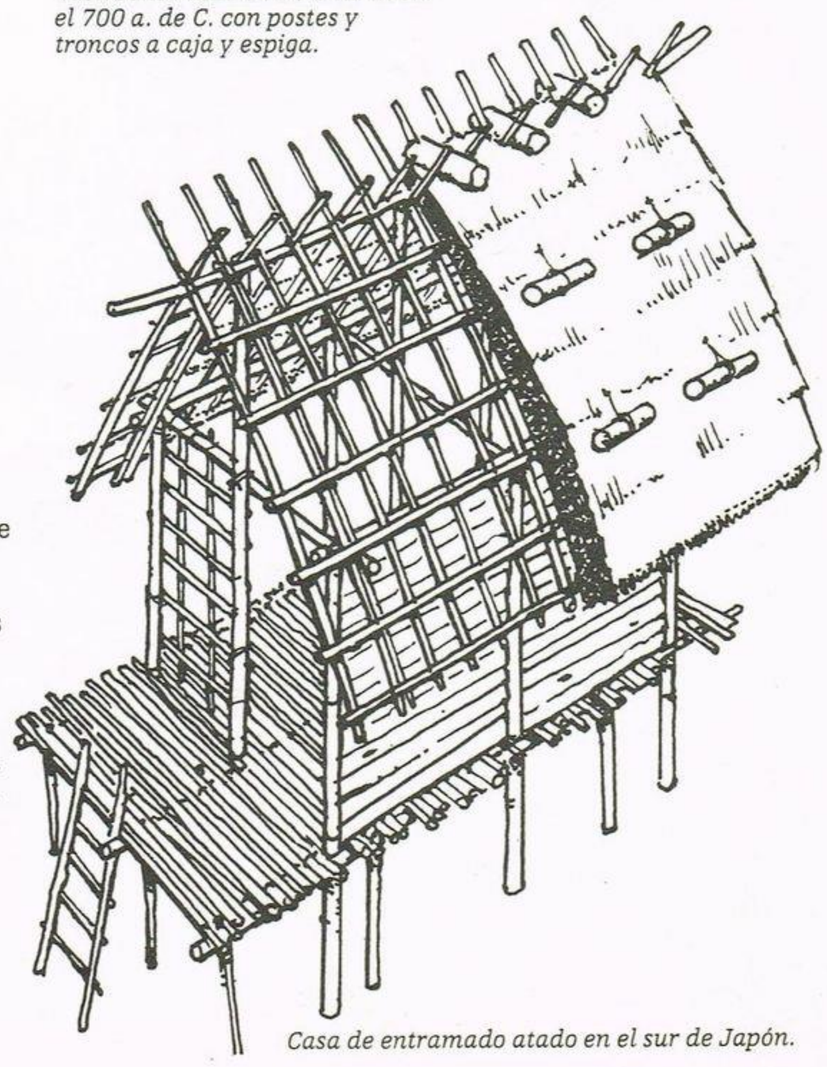
Alojamiento circular de tierra con postes centrales. Con el advenimiento de la agricultura y la necesidad de cobijar cosechas y animales se amplía en épocas neolíticas a...



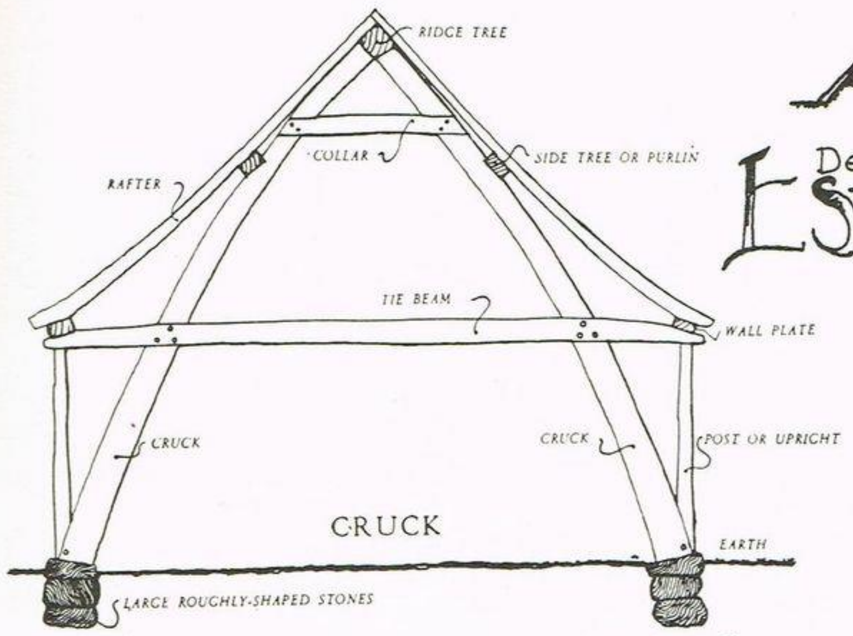
...Planta rectangular, que conserva los postes centrales y, como muestra la casa larga alemana, puede prolongarse cuanto sea necesario.



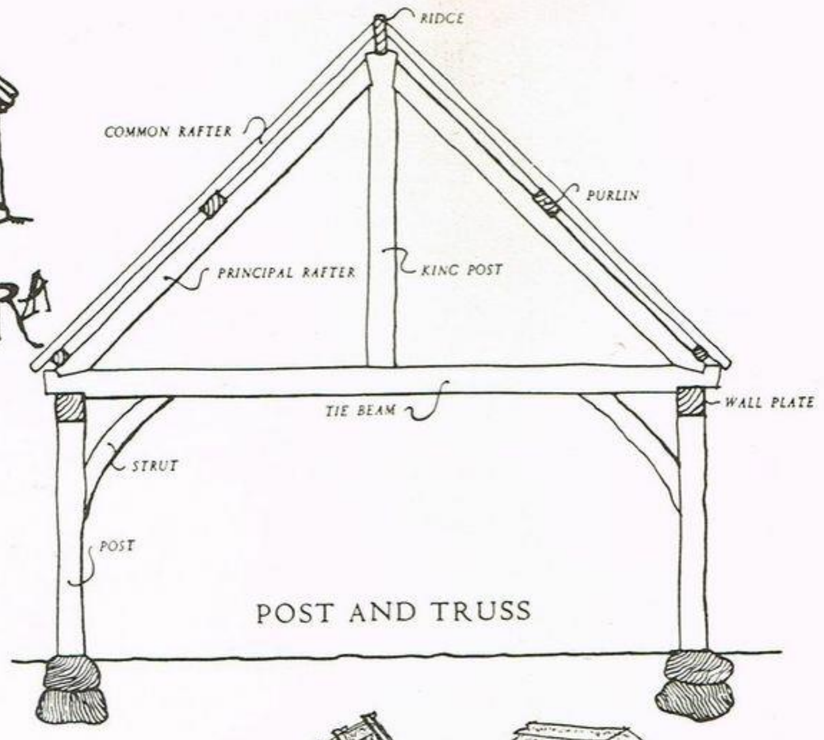
Casa construida en Polonia hacia el 700 a. de C. con postes y troncos a caja y espiga.



Casa de entramado atado en el sur de Japón.



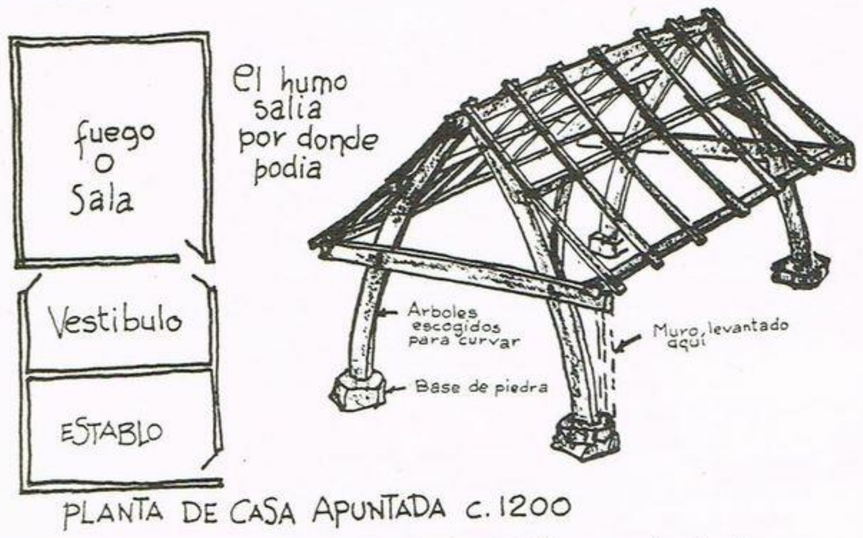
Desarrollo de la Estructura Apuntada
ESTRUCTURA EN INGLATERRA



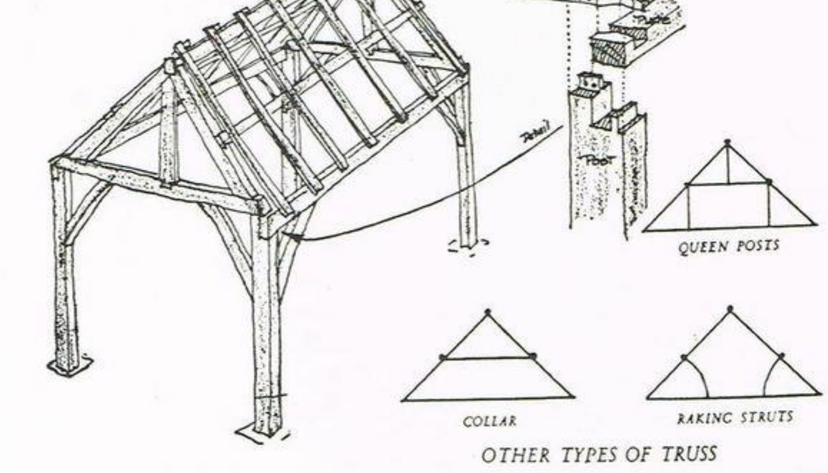
En las construcciones de madera primitivas las paredes no se diferenciaban del techo. Los entramados consistían en troncos de árbol hincados por abajo en el suelo (las puntas quemadas para evitar la pudrición), atados juntos por arriba y sostenidos a cada extremo con pies derechos horquillados. A los vértices de los pares se ataba una viga cumbrera, para apoyo horizontal. Eran estructuras de triángulo isósceles que, en Inglaterra, dieron lugar a una suerte de construcción *apuntada*. El sistema era simple: a modo de vigas enfrentadas se curvaban y ataban entre sí dos árboles seccionados longitudinalmente antes. Estas construcciones —con aspecto de barco invertido— tenían muros inclinados y escasa altura interior. Cada par de árboles-viga solía arriostrarse con un tirante horizontal.

Según se desarrollaba la construcción apuntada y las casas eran cada vez más grandes, los tirantes se prolongaron por sobre la base de los árboles-viga y se conectaron a ésta con pies. Así, la cubierta tuvo mayor despliegue y los ocupantes más espacio interior.

Poco a poco, este sistema dio paso a una estructura más avanzada. Con el procedimiento de las cerchas y pies derechos se separaba la cubierta de los muros y se posibilitaba una mayor diversidad formal.



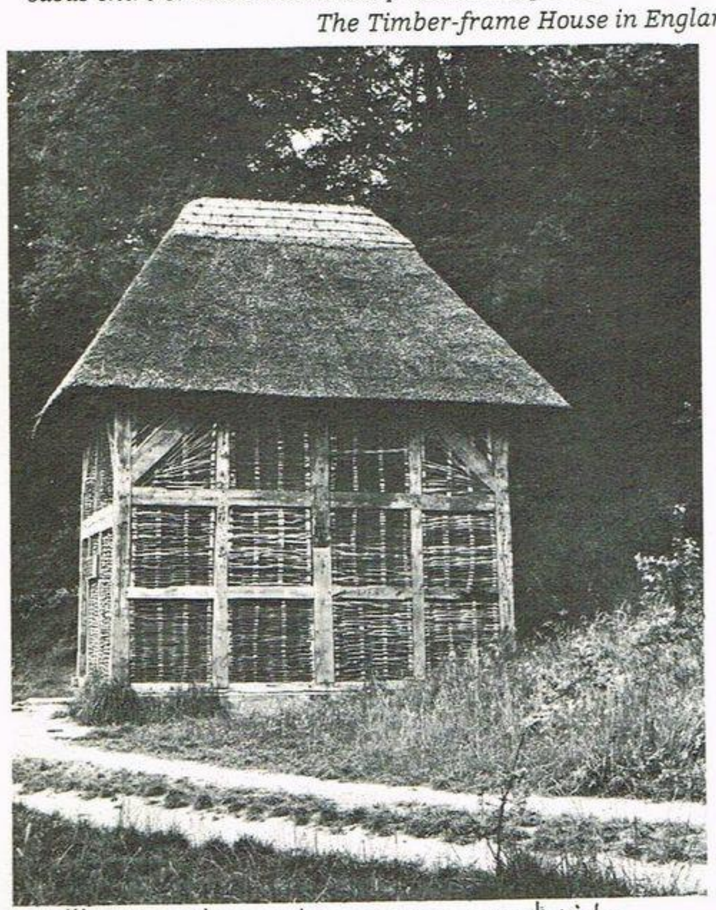
PLANTA DE CASA APUNTADA c. 1200



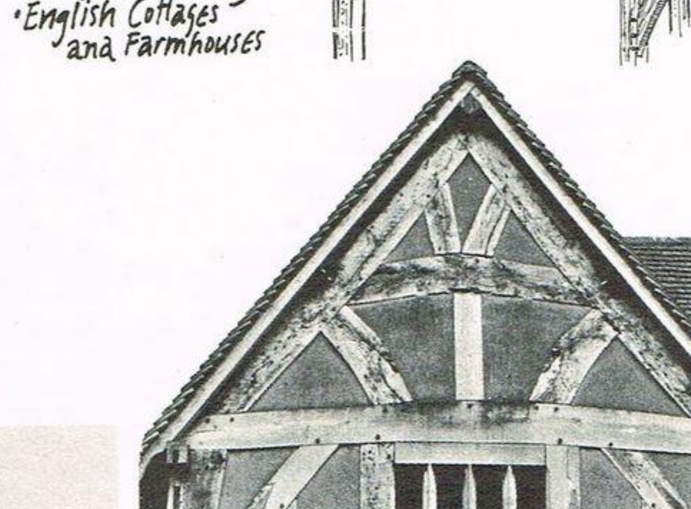
OTHER TYPES OF TRUSS

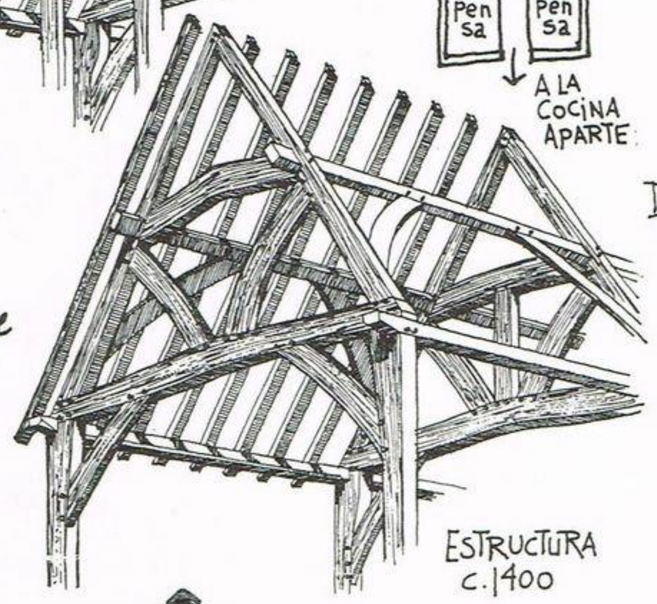
La epidemia de peste (Black Death) de 1349 fue causa indirecta de una revolución general en la construcción doméstica. De la noche a la mañana, la enorme mortalidad provocó una aguda escasez de mano de obra y, con ella, dobló su precio en el mercado. El granjero, sin gente que trabajara su tierra, cambió el sembrado por el pastizal para ovejas, sentando así sin darse cuenta las bases de su riqueza futura y de la prosperidad general del país. En pocos años el comercio de la lana conocía el boom y los ganaderos, tejedores y mercaderes se hacían ricos; muchos de ellos hombres libres por primera vez en sus vidas. En el siglo XV la prosperidad se extendió rápidamente por el país y ello provocó gran inestabilidad social seguida de numerosos cambios. Surgieron clases medias deseosas de mejorar su situación y de construir casas comparables a la del señor de la tierra; en consecuencia, durante las primeras décadas del siglo XVI existieron innumerables propietarios de casas entre el noble adinerado y el aldeano pobre.

The Timber-frame House in England



Wellhouse, entramado c. 1600, reconstruido,
Museo al aire Libre de Weald, Sussex





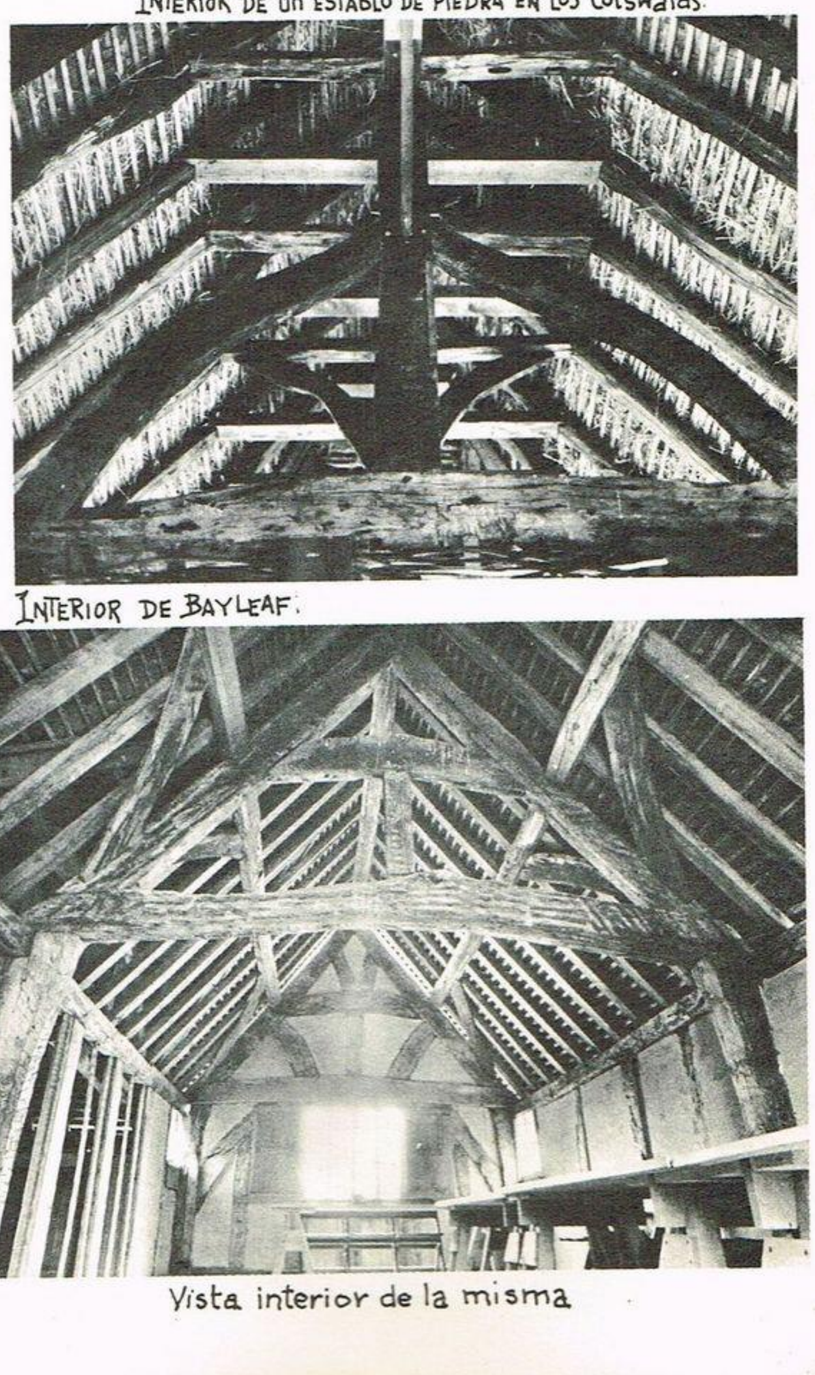
Dibujos De:
- The Timber Frame House in England
- The Family House in England
- The Pattern of English Building
- English Cottages and Farmhouses

Casa entramada de madera, Siglo XVI, reconstruida,
Museo Avoncroft, Worcestershire.

En 1317, John de Bytham, carpintero, fué juzgado en St. Ives por meter aliso y sauce en una construccion contratada para roble

DIVISAS DE CARPINTEROS MEDIEVALES

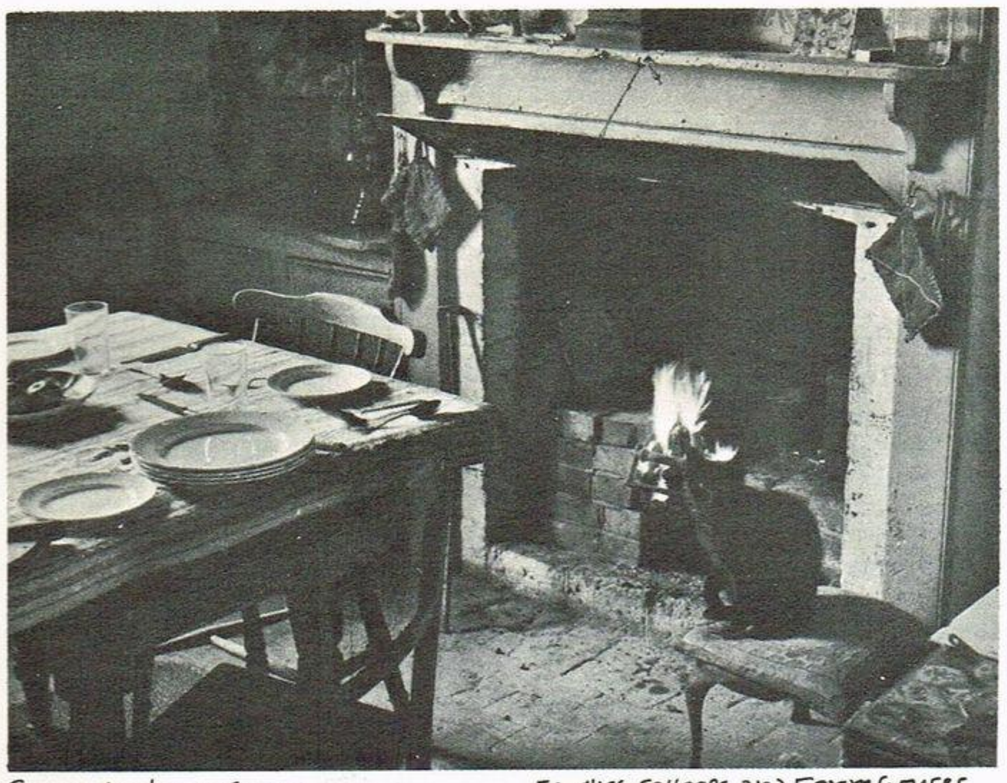
INTERIOR DE UN ESTABLO DE PIEDRA EN LOS Cotswalds.



INTERIOR DE BAYLEAF.

Vista interior de la misma

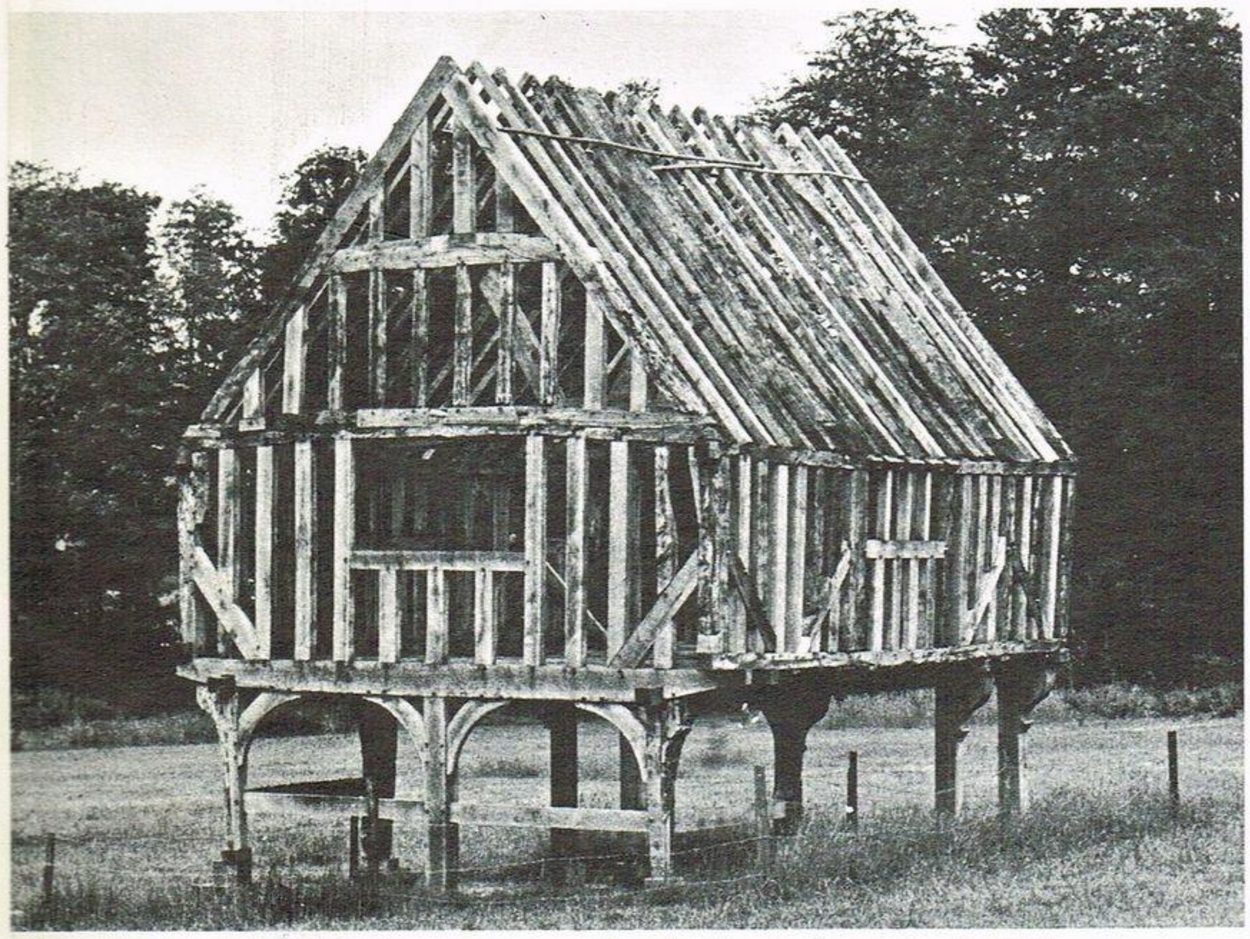
Bayleaf, granja c. 1450, reconstruida,
Museo Al Aire Libre de Weald, Sussex



Cocina, Furlongs, Sussex

English Cottages and Farmhouses

EL TRISTE SINO DE MUCHAS ALDEAS INGLESAS HOY; LA GENTE COMPRA LAS CASAS PARA FINES DE SEMANA Y VACACIONES, TRAE CONSIGO CUANTO NECESITA Y NO FAVORECE A LOS COMERCIANTES LOCALES. LA ALDEA SE RESIENTE...

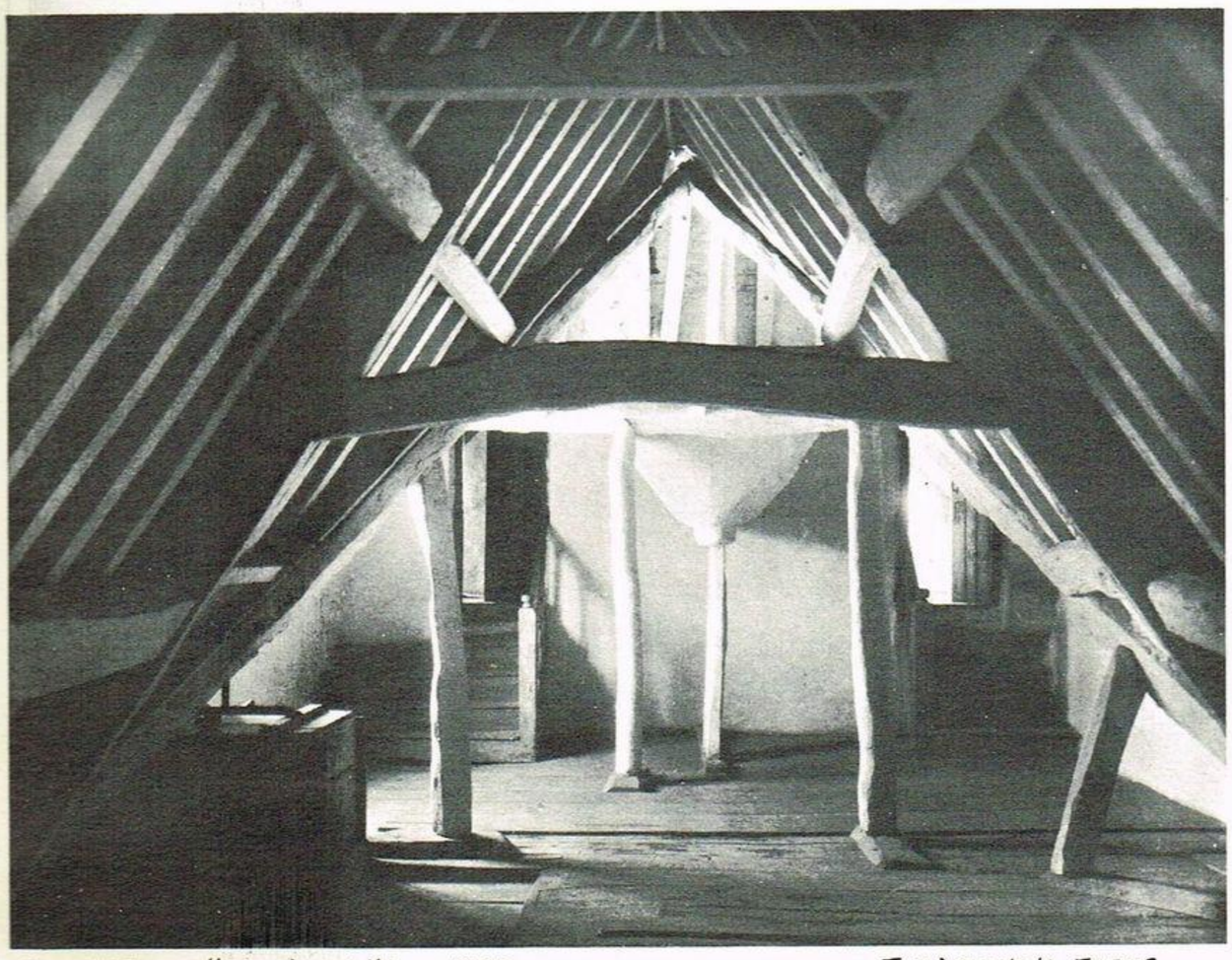


Entramado de un mercado, c. 1600, reconstruido, Museo de Weald, Sussex

Al volante por una pequeña carretera local de Norfolk... este edificio en medio de un campo a lo lejos. *Presencia* serena en paz con su rededor.
Tras cientos de años, abandonado, se sumerge armoniosamente en el paisaje cuyos materiales le dieron vida.
Las yedras cubren muros y penetran ventanas. Pronto doblará por medio. Se arrodillará, se convertirá en un montón... sobre los campos, completado el ciclo.
Su interior es alegre y luminoso, no como tantas otras enmohecidas casas abandonadas donde ronda la muerte.
Generaciones de cobijo, nacimientos y muertes, hijos, hijas. Incontables fuegos prendidos, comidas cocinadas, deseos atendidos.
¿Cómo serán dentro de 300 años las casas que construimos hoy?

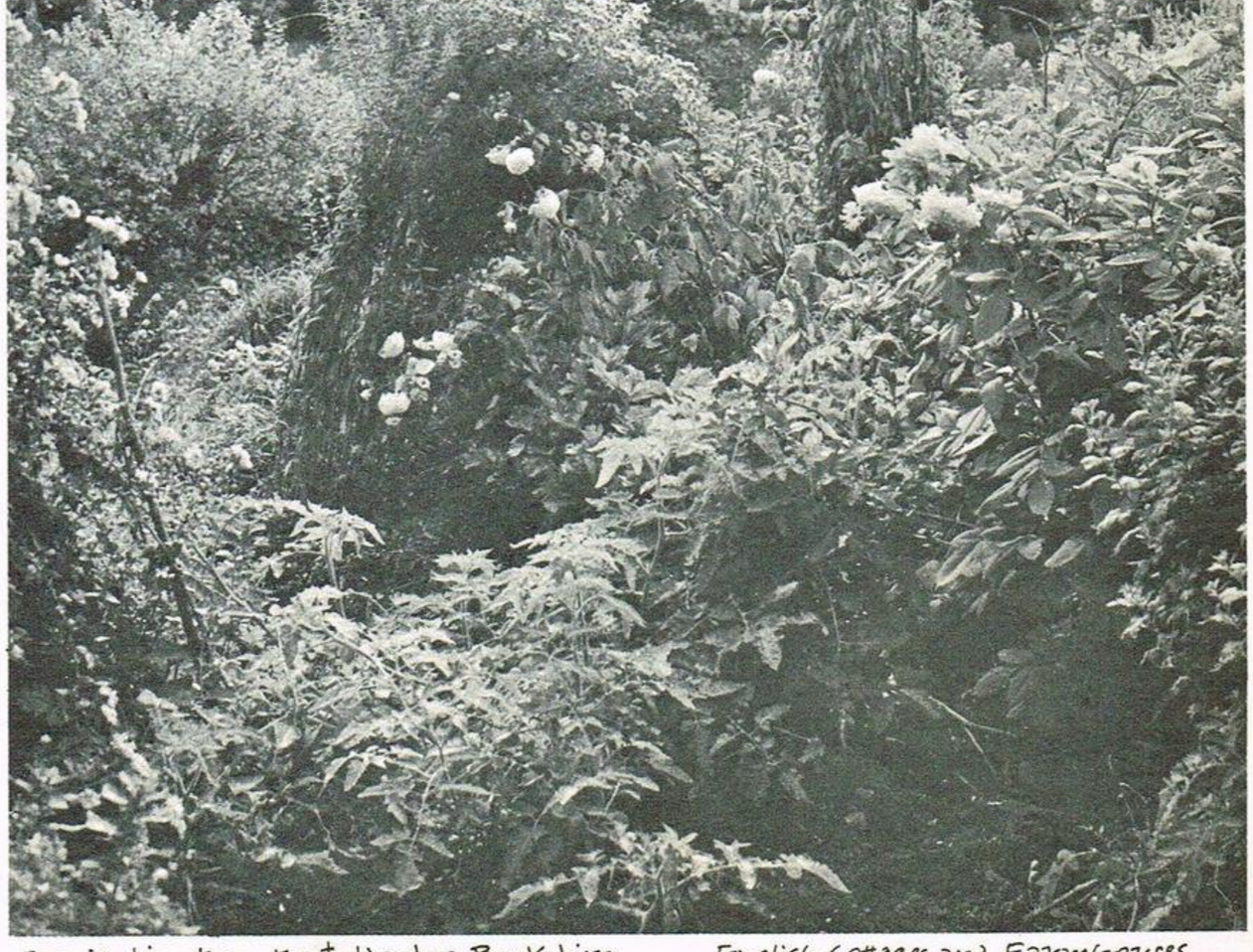
Dentro de cada inglés hay un aldeano que pugna por emerger al exterior con éxito tal que apenas existe húmeda casucha en la aldea más remota todavía sin reconvertir en casa de campo para recreo, con su Jaguar aparcado allí donde solía estar la letrina. Y cuando el aldeano reprimido no logra salir, cierra los ojos y sueña serlo en el corazón de Bermondsey o Brum...

Elspeth Huxley, The Sunday Times, 15 de diciembre de 1968



Casa Kelmscott, buhardilla, c. 1897

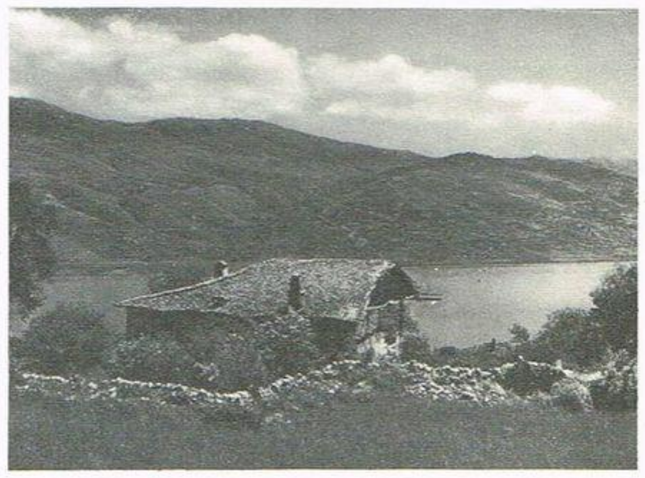
Frederick H. Evans



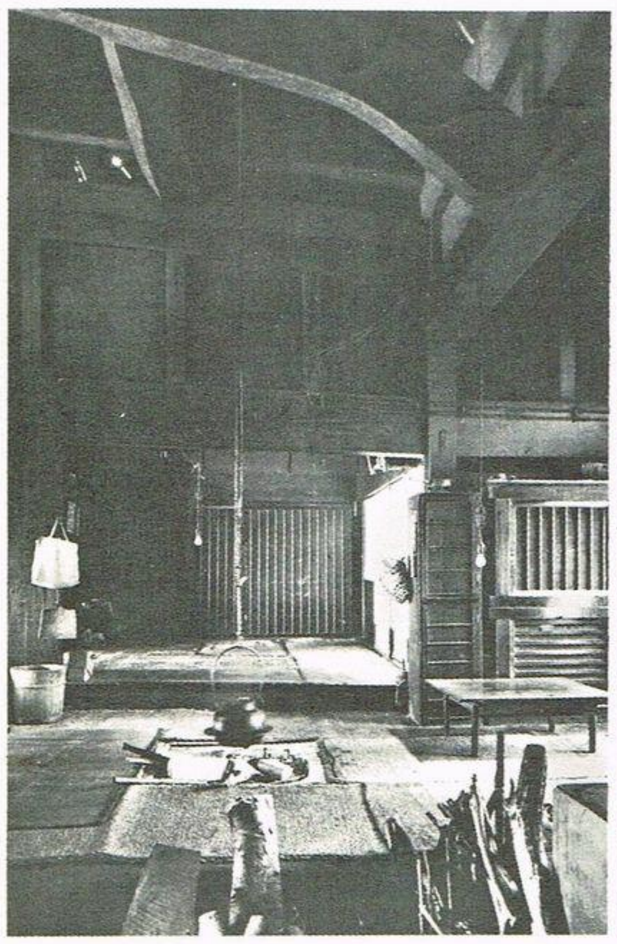
Granja Limetree, East Hagbon, Berkshire

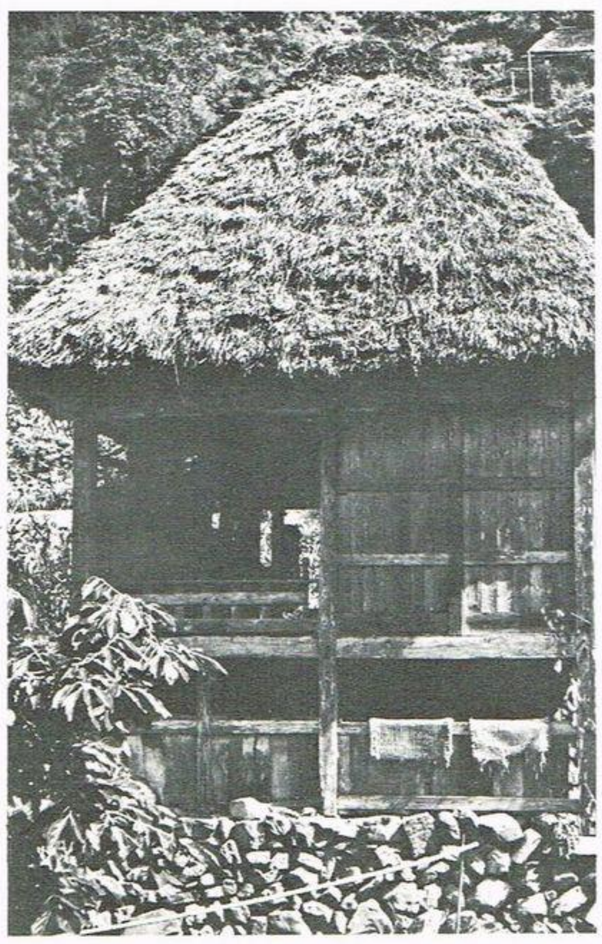
English Cottages and Farmhouses

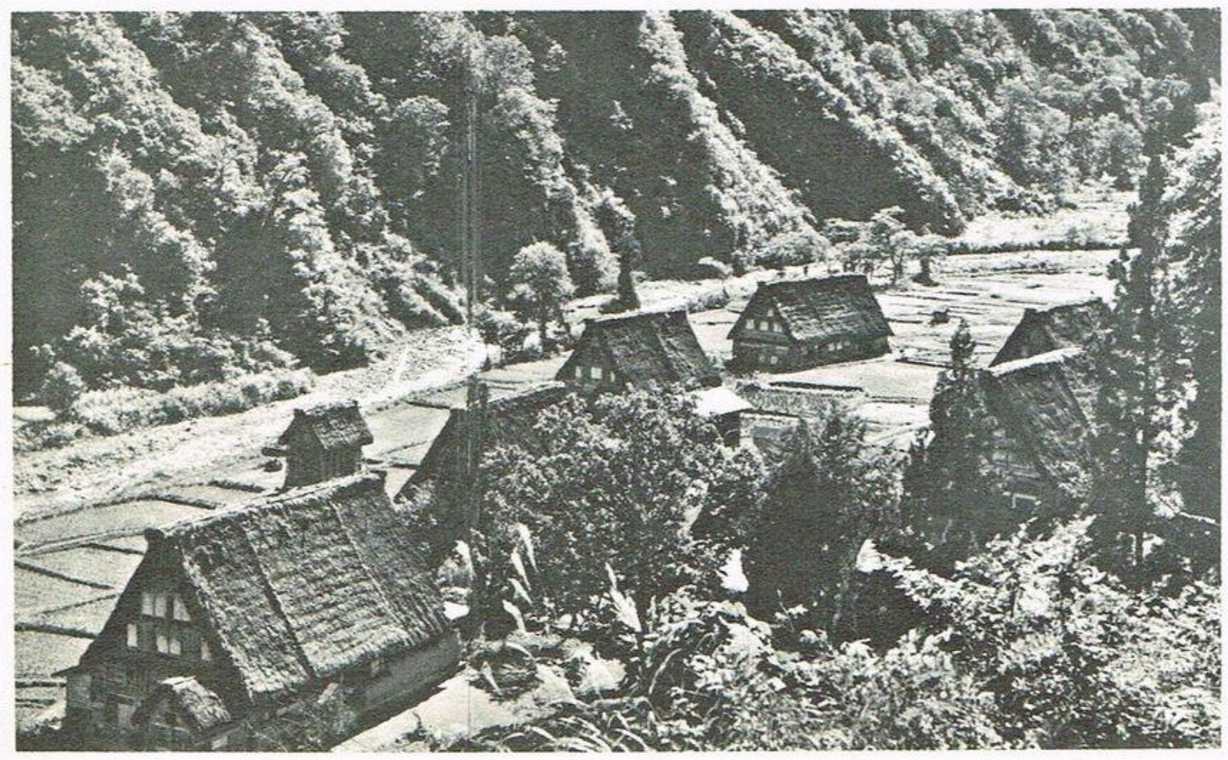
YUGOSLAVIA



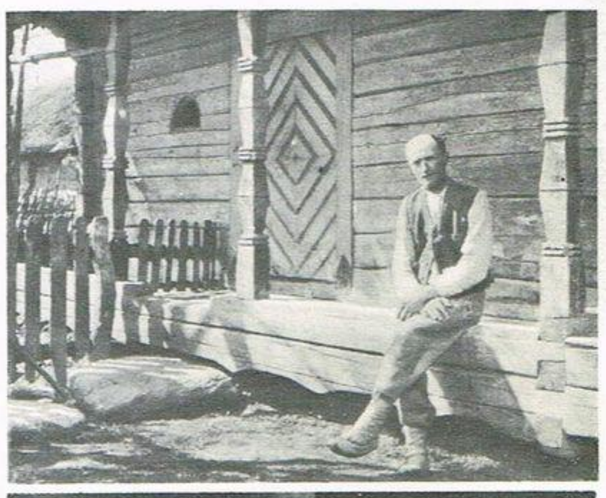
JAPON

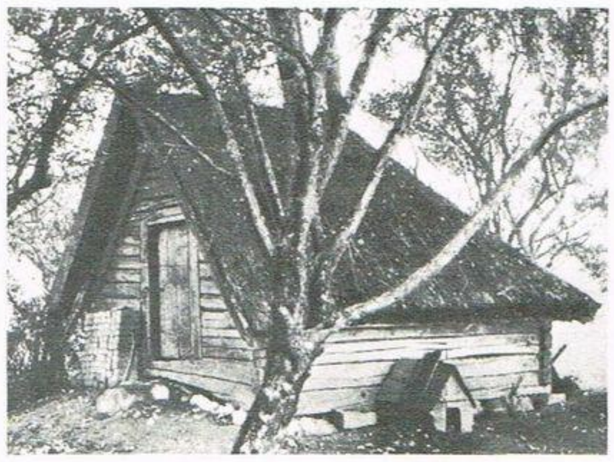


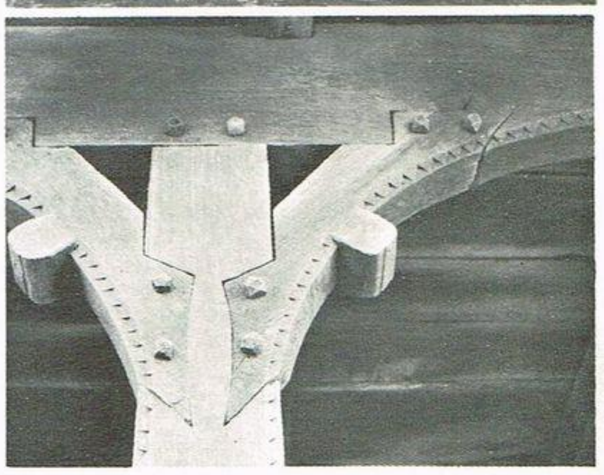




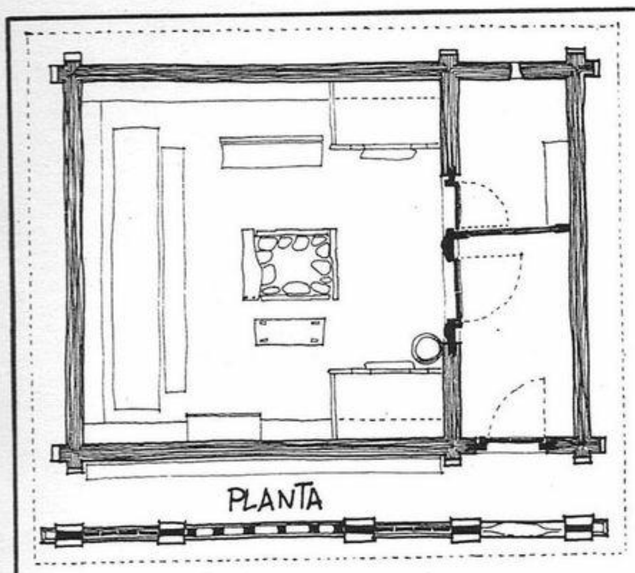
EUROPA ORIENTAL

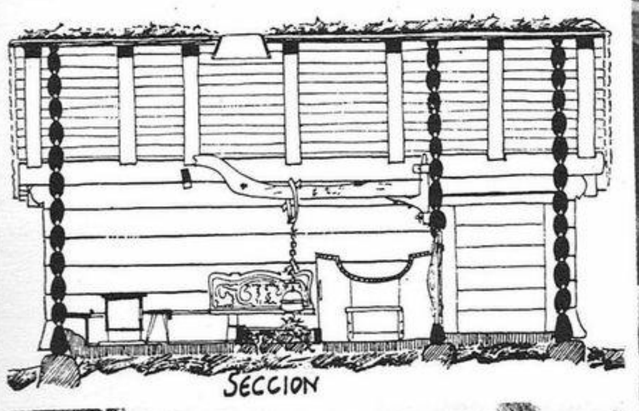


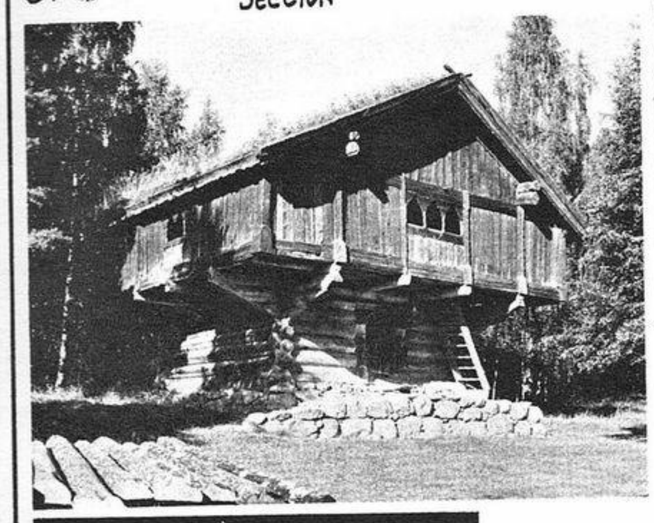


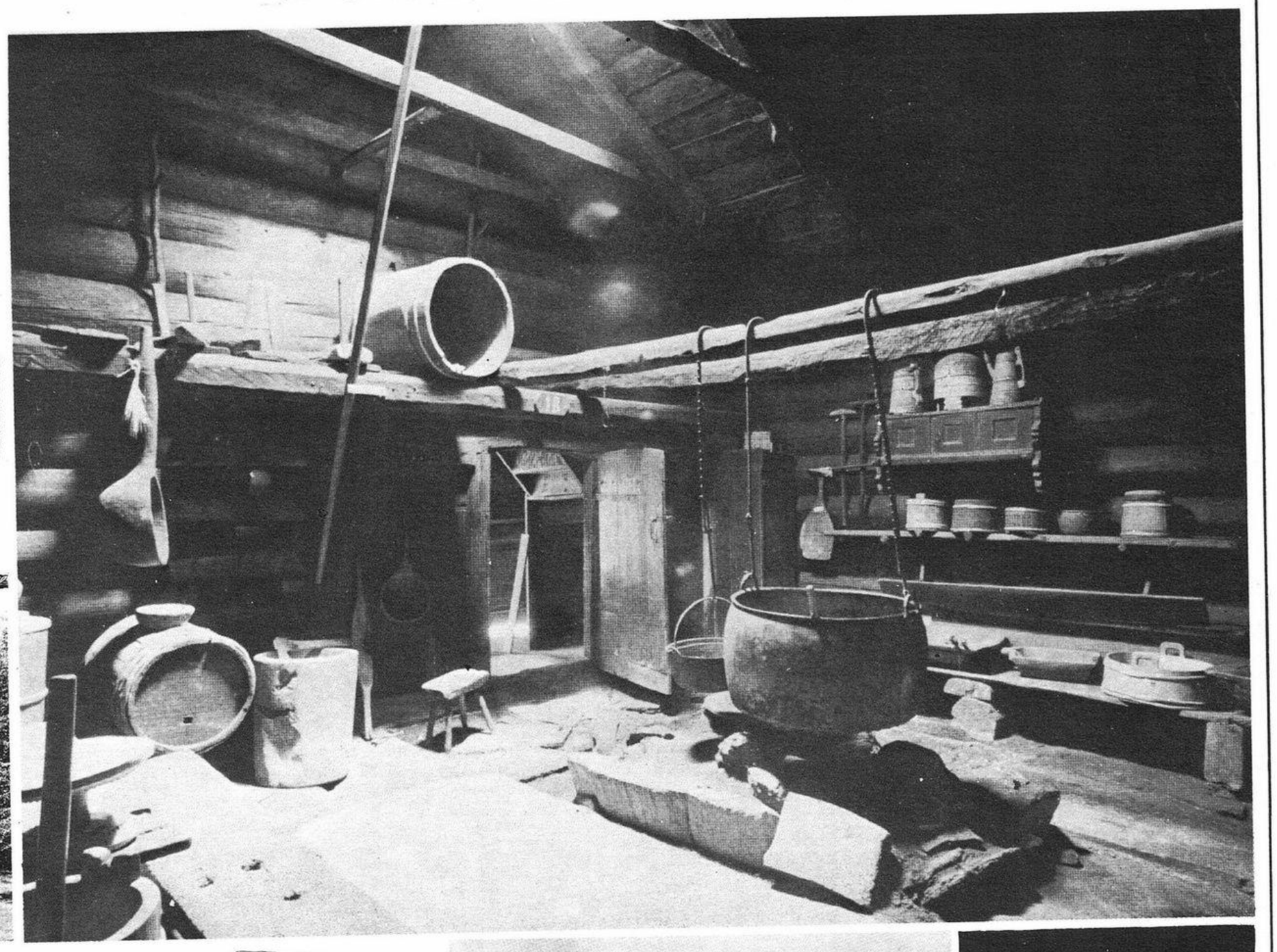


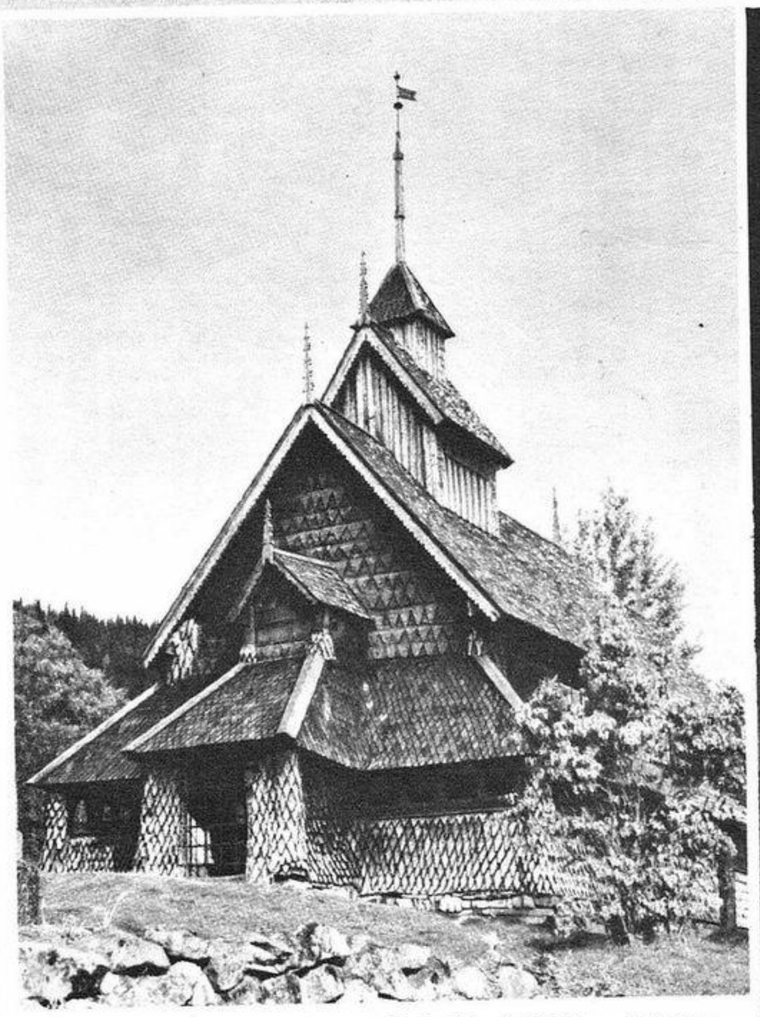
NORUEGA



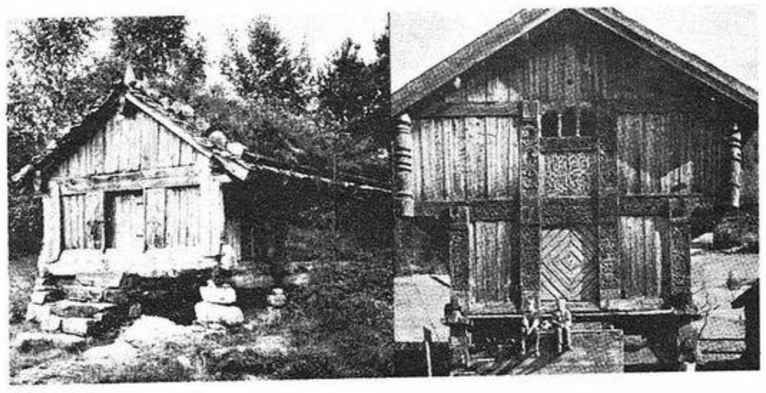


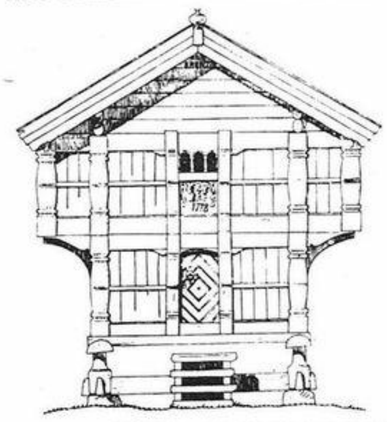


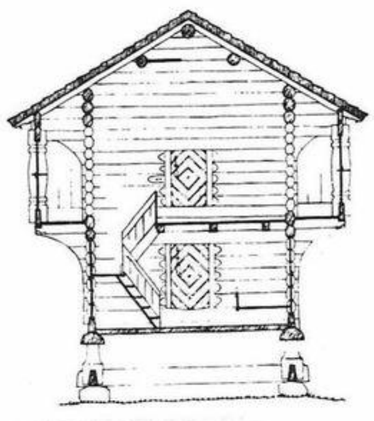




IGLESIA EN EIDSBORG, TELEMARK c. 1200





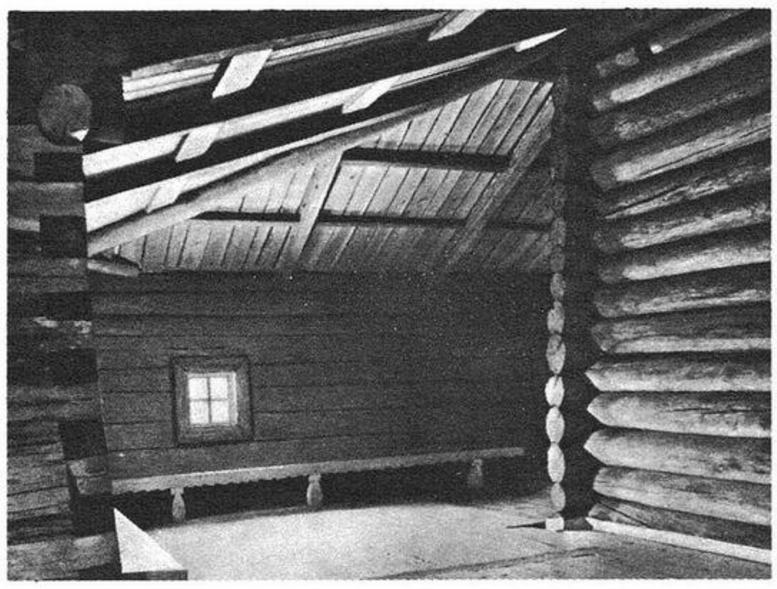


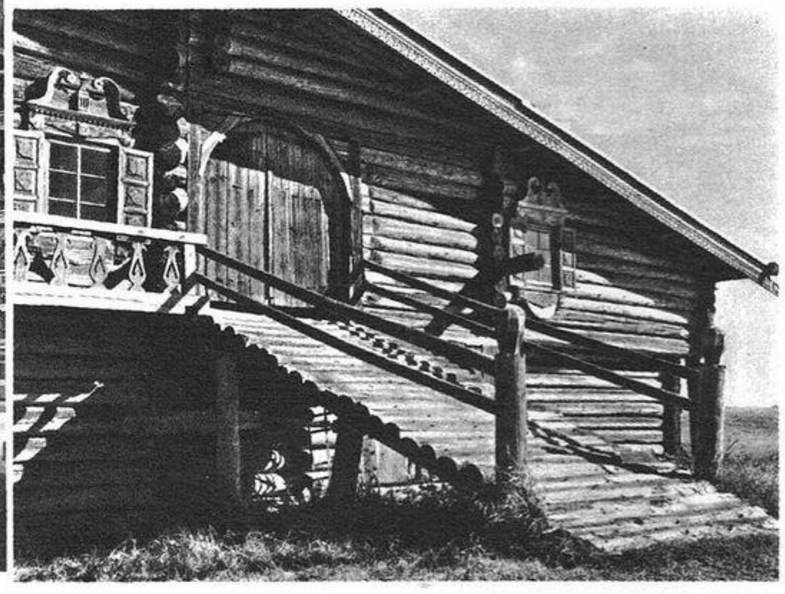
En los fiordos y valles ocultos de Noruega se alzan desde los siglos XI y XII las majestuosas iglesias de madera *(stavkirke)* que, tras la introducción del cristianismo por el rey Olaf, edificaron los constructores de barcos vikingos. Dado que no todos los noruegos aceptaron de buen grado la nueva religión, algunos de los viejos mitos —dragones y héroes épicos— persistieron, como atestiguan los ricos grabados y decoraciones de las iglesias. De las siete u ochocientas *stavkirke* edificadas originalmente se conservan unas veinte.

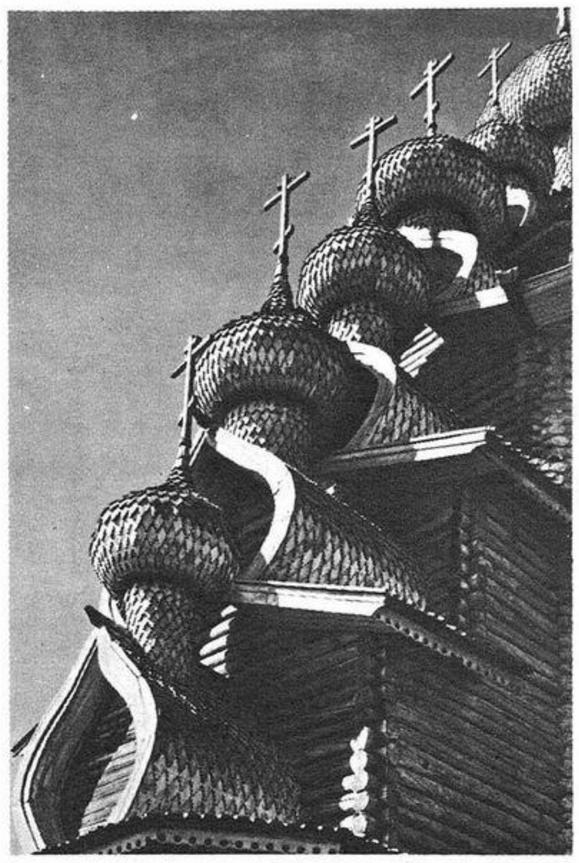
De sus viajes por Rusia aprendieron los noruegos las técnicas de la construcción con troncos y desde el medievo la construcción popular noruega, de habitación y agrícola, ha combinado estas técnicas con las de la estructura vertical.

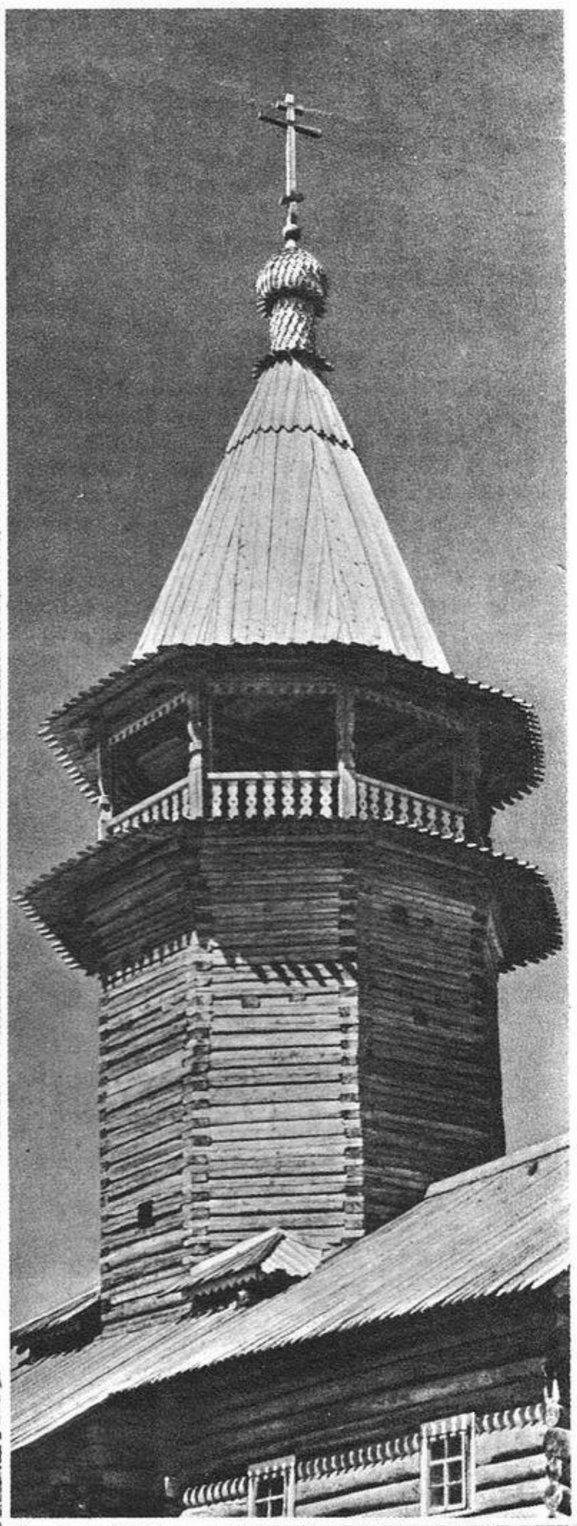
El material mejor era la madera de abeto rica en resina. Se le cortaba al árbol la parte alta y se dejaba al tronco restar en pie durante dos años antes de aplicarse a la construcción. Los troncos mejores se reservaban para las viviendas y establos. La construcción con troncos demandaba una habilidad suprema y los numerosos términos técnicos utilizados testimonian una artesanía sumamente refinada.

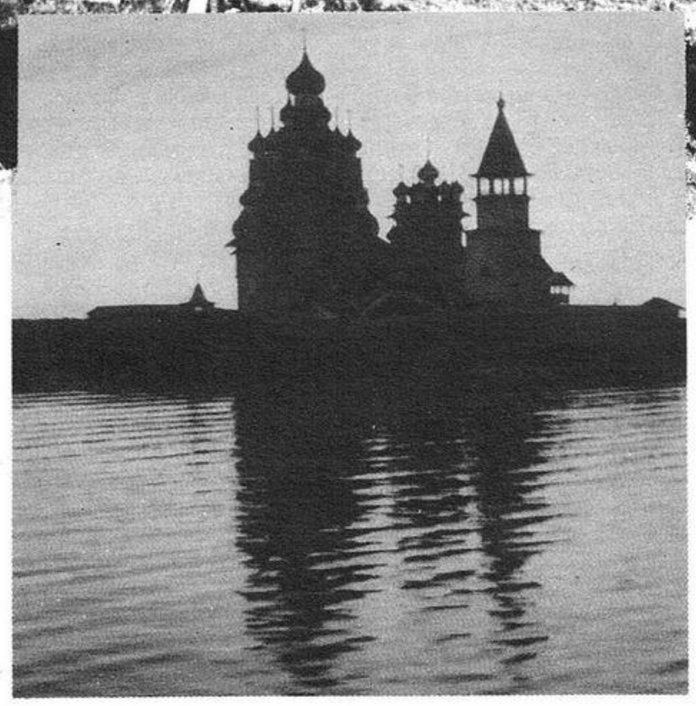
Stav og Laft

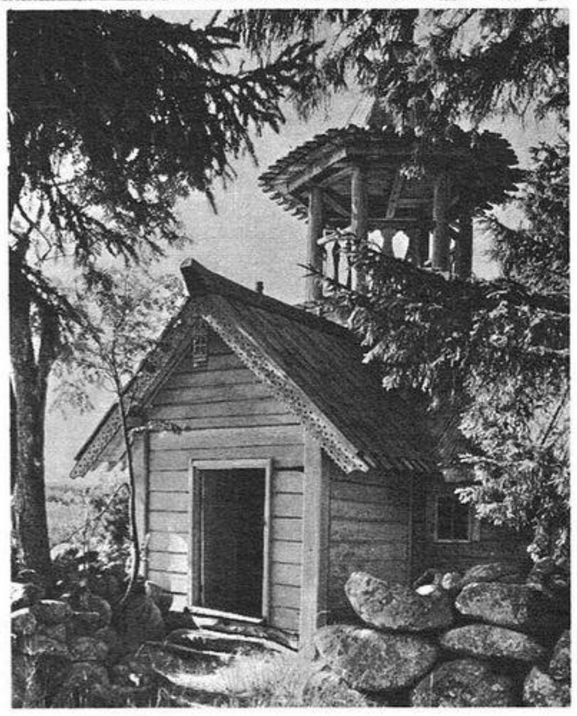






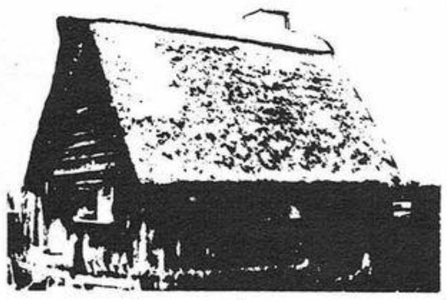




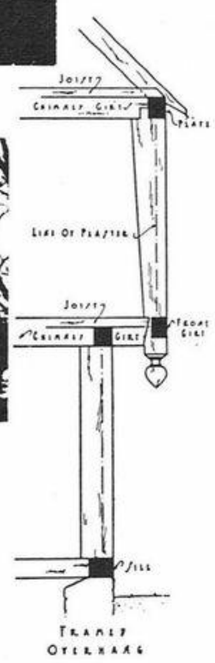


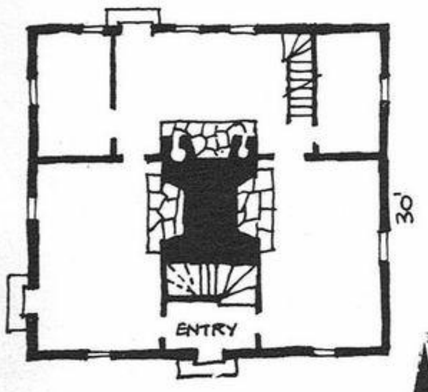
En el norte de Rusia, en Vologda y Arkangel, existen numerosas edificaciones antiguas de madera: iglesias, cabañas y graneros campesinos, en su mayoría obra de artesanos anónimos. Algunas de las construcciones más espectaculares las encontramos en Kizhi, pequeña isla en el lago Onega. Allí, reflejada en el agua, se alza la magnífica Iglesia de la Transfiguración, recientemente restaurada en todo su esplendor. Se cuenta que para la ejecución de su estructura básica el arquitecto Nester tan sólo empleó un hacha y que, concluida la obra "...el maestro, pensativo, miró la herramienta y, no deseándola útil para la posible recreación de tal belleza en otro lugar, la arrojó al lago".

NUEVO MUNDO

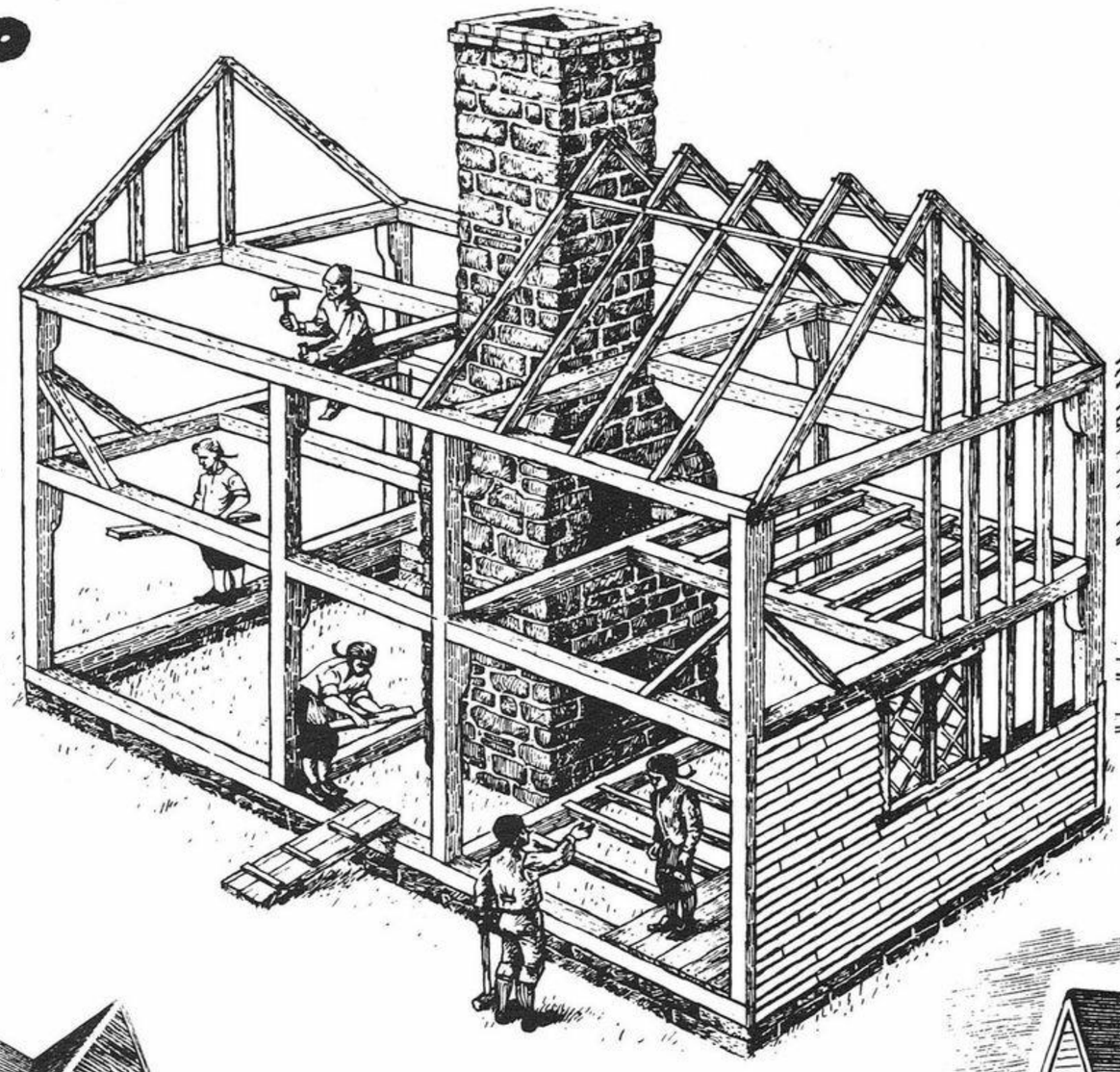


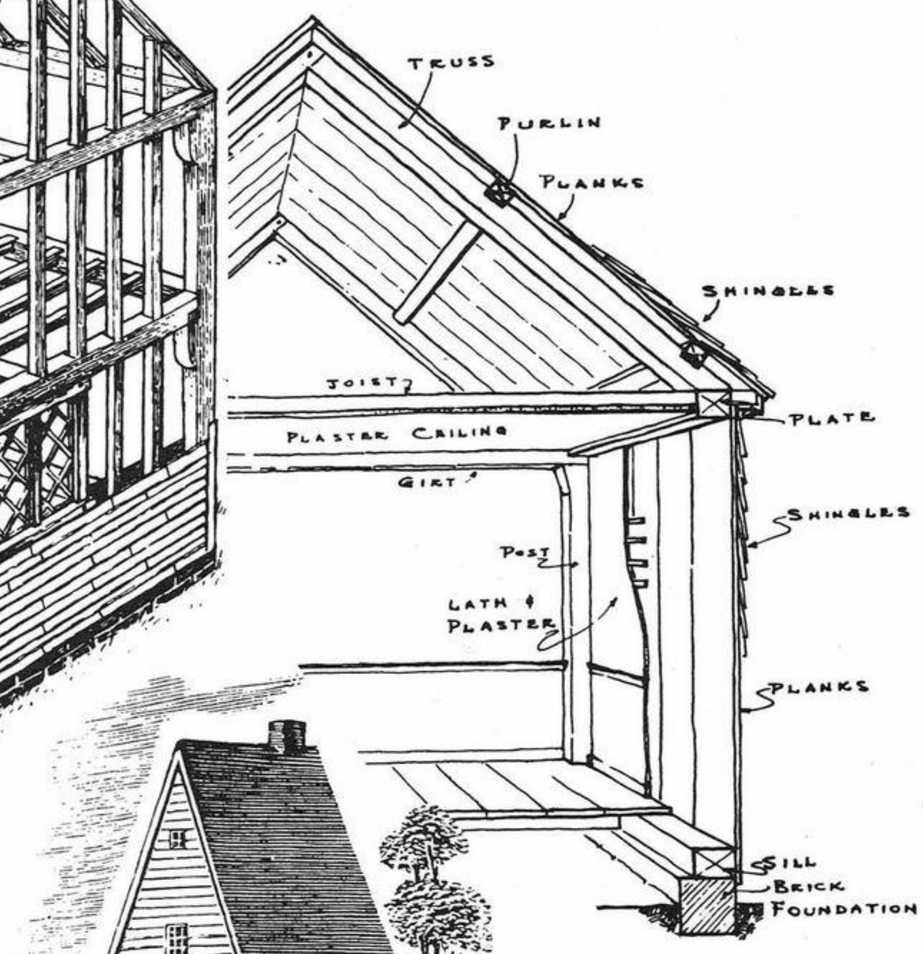
Casa de peregrino



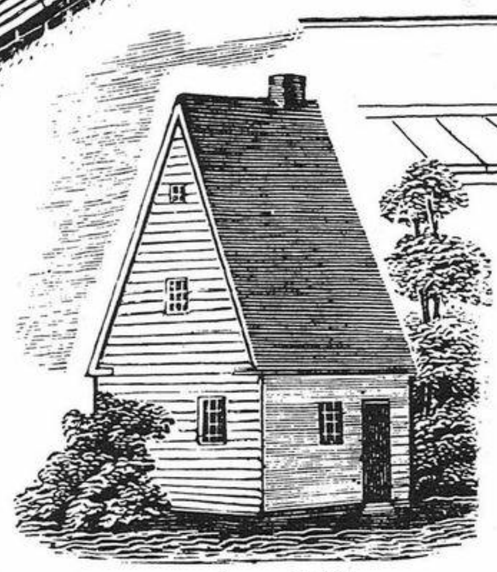


Las primeras casas de Nueva Inglaterra





Construcción típica de tablas que se observa en las casas tradicionales del bajo Cape Code, de Walter R. Nelson en Pioneer America.



Muchos de los europeos emigrados a América en el siglo XVII procedían de los condados surorientales de Inglaterra. Por eso, entre las primeras construcciones coloniales de la costa Este se contaban las de entramado en madera al estilo de Kent, Sussex, Norfolk o Suffolk.

De aquéllas, unas 70 han llegado hasta nuestros días. Se trata de estructuras compuestas por grandes postes y vigas (enlazados mediante elementos de madera, pues no se disponía de clavos) y cerradas por armazón de ramaje enlucido de barro o por ladrillo. A diferencia del modelo inglés, la cubierta era aquí de madera, como protección ante un clima más difícil. Estos edificios coloniales primitivos eran simples y carecían de ornamento arquitectónico.

Los peregrinos desembarcaron inicialmente en Provincetown, Cape Cod. Según la tradición local, una de las primeras cosas que hicieron fue robar su cosecha de maíz a los indios.

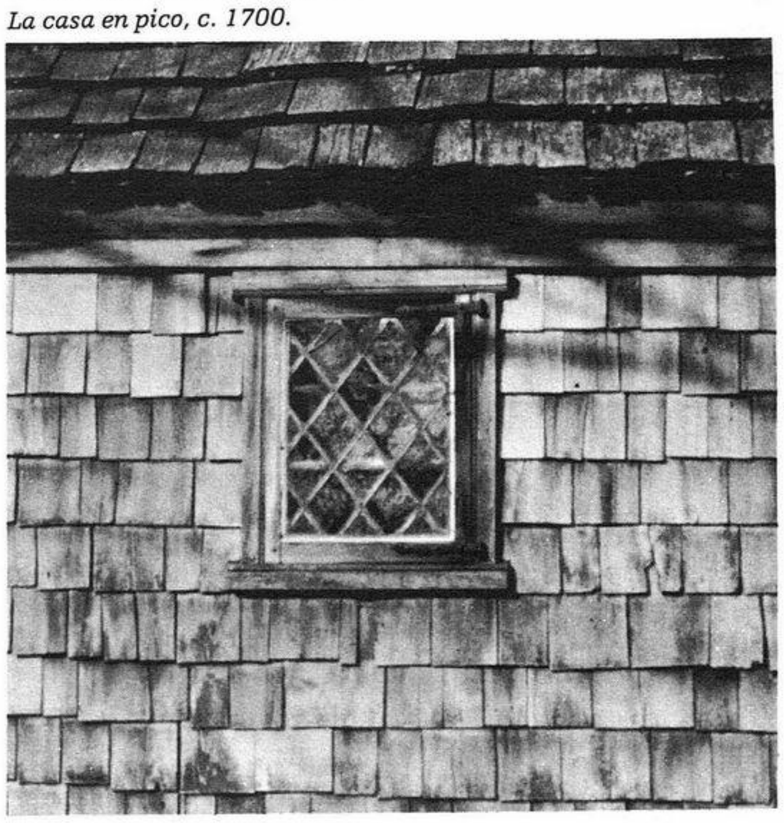
El gran hombre sólo deseaba una tierra para cultivar su alimento; pequeña, muy pequeña: como la piel de un toro. Aquí debimos haber percibido por primera vez la falsedad de su espíritu.

Opinión Delaware tras la llegada de los holandeses a la isla de Manhattan en 1609.

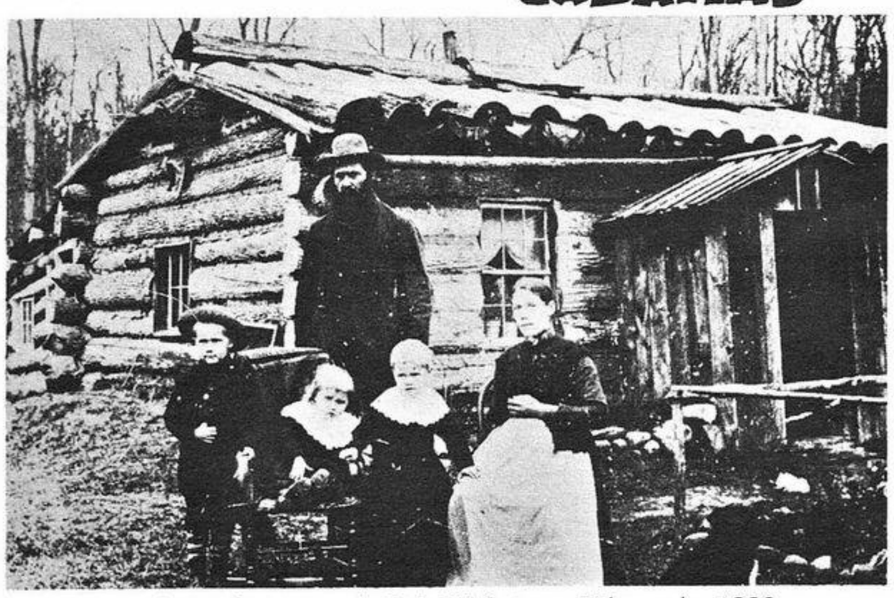
...La era del tipo Cape Cod terminó hacia 1850, cuando la introducción de la estufa eliminó el bloque masivo de la chimenea. Por entonces, los constructores importaban también maderas de Maine. Thoreau explicaba el motivo, ''Las casas antiguas empleaban madera local, mas, en la actualidad, donde había antes el bosque en el que se construía y del que se extraía la madera para ello sólo queda aridez por doquier''.

Notable American Houses

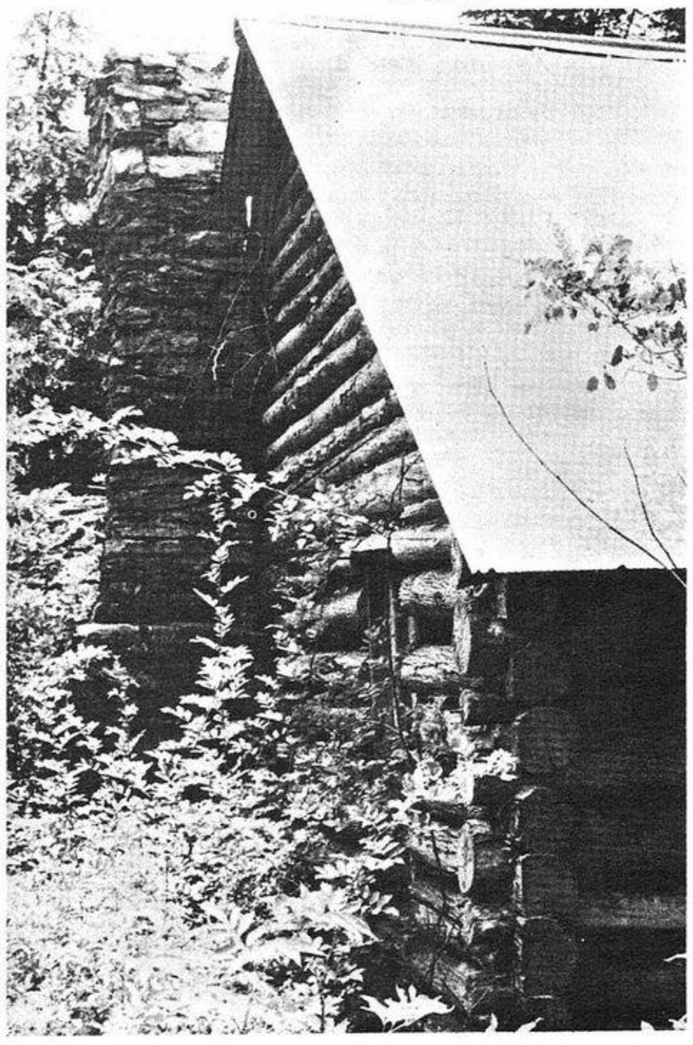
La casa en pico, c. 1700.

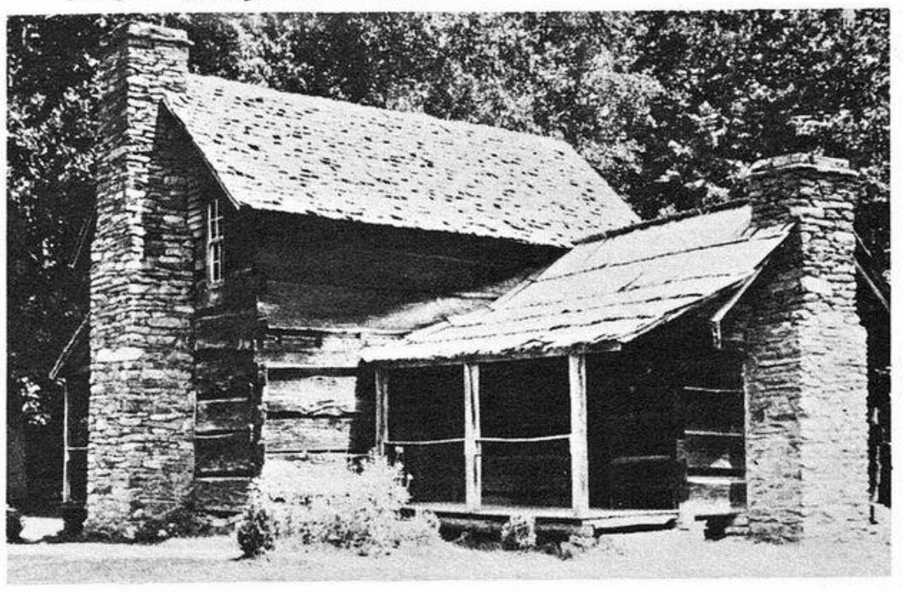


CABAÑAS DE TRONCOS



La cabaña de troncos de Nels Wickstrom, Wisconsin, 1893.





...Son los colonos suecos de Delaware quienes, hacia 1638, introducen por vez primera el tipo de alojamiento de troncos de una sola habitación. Posteriormente, los emigrantes alemanes, irlandeses y escoceses —así como los exploradores rusos de Alaska y la costa Oeste— introducirían sus propias formas de construcción con troncos. Durante la gran expansión hacia el Oeste iniciada a fines del siglo XVIII, el uso de la cabaña de troncos se extiende a todas las regiones fronterizas boscosas. Pensada como cobijo estacional, la cabaña rara vez se convirtió en hogar permanente.

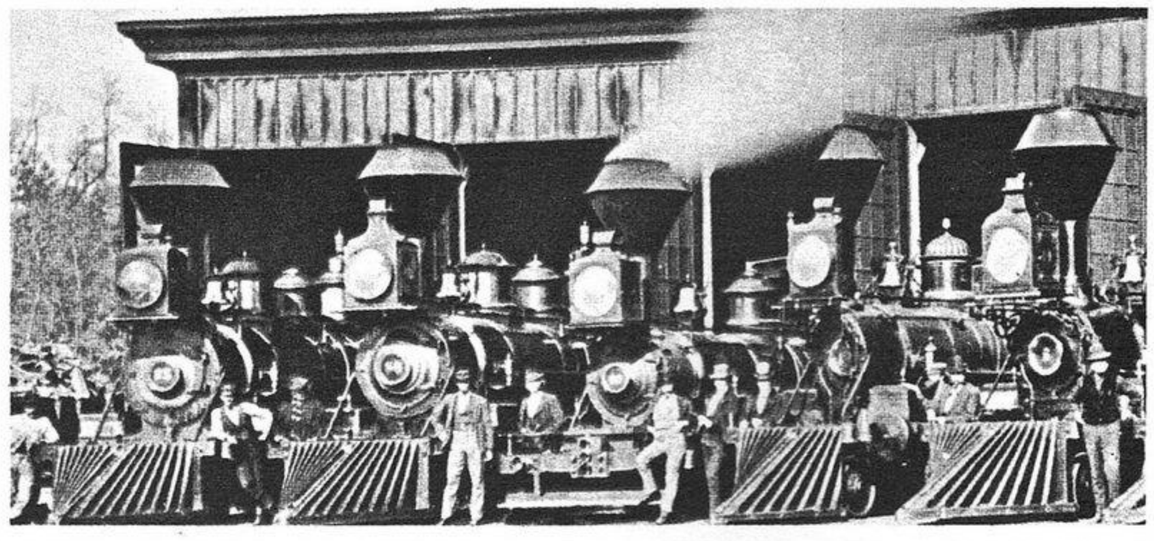
Cuando una familia decidía mejorar de alojamiento abandonaba su cabaña (que ocupaba a menudo otra recién llegada), o la incorporaba a una vivienda mayor —convirtiéndola en almacén—. El mito de la cabaña de troncos como cuna de dirigentes de renombradas honestidad, humildad y otras virtudes nace durante la campaña presidencial de 1840, cuando William H. Harrison es pregonado por todo el país como rústico habitante de una de éstas...

Notable American Houses

¡Oíd, Dakotas! El Gran Padre de Washington envió al jefe de sus soldados (el general William S. Henry) con la petición de una senda a través de nuestros cazaderos, un paso para su camino de hierro hacia las montañas y el mar del oeste, y nos dijeron que no lo deseaban para quedarse entre nosotros, sino para buscar oro en el oeste remoto. Nuestros jefes creyeron mostrar su espíritu amistoso y buena voluntad al permitir la presencia de esa peligrosa serpiente...

Sin embargo, aún no se han enfriado los rescoldos del fuego del consejo y ya el Gran Padre está construyendo sus fuertes entre nosotros. Habéis escuchado el sonido del hacha del soldado blanco. Su presencia aquí es un insulto y una amenaza. Es un insulto a los espíritus de nuestros antepasados. ¿Es que hemos de ceder sus tumbas sagradas para campos de maíz? Dakotas ¡propongo la guerra!

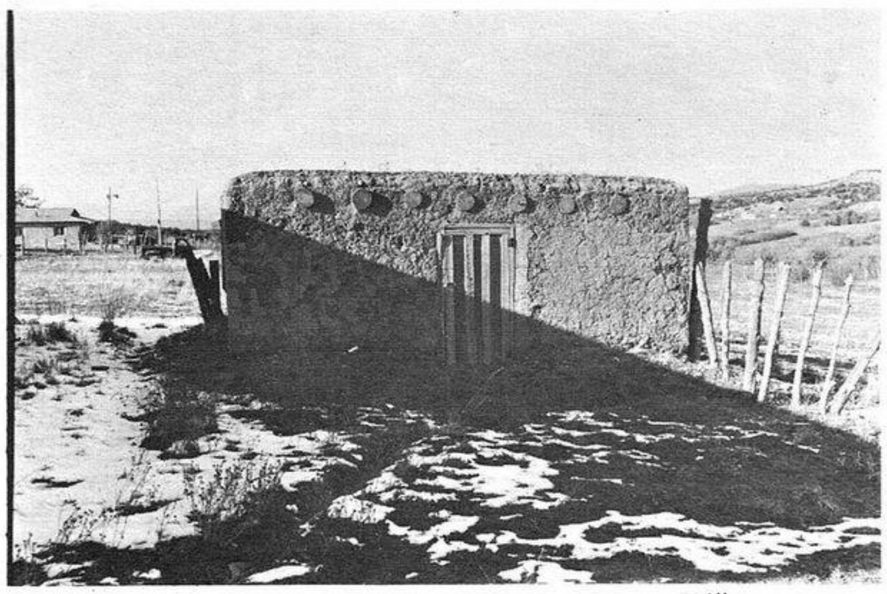
Nube Roja, Jefe Sioux Oglala, 1866



La casa de turba de J. C. Cram, Nebraska, 1886.

Comoquiera que nada hay en la tierra que pueda venderse, no existe ningún grupo comercial que alabe sus virtudes.

Ken Kern



Construcción en adobe cerca de Truchas, Nuevo Méjico.

La casa de pacas de paja de Simonton Purdum, Nebraska.

Para más información: Adobe, pp. 37, 48 y 49
Pacas de paja y turba, pp. 56 y 57

ADOBE

La tierra de nuestro rededor —el material de construcción más abundante que se conoce— se ha utilizado para hacer casas desde la antigüedad más remota. La de adobes es quizás la forma de construcción en tierra más popular y antigua. Las piezas de adobe se forman con barro húmedo y aditivos, se secan al sol, y se aplican a la construcción de paredes. Como mortero se emplea el mismo barro. Las casas de adobe son más propias de climas secos, pues la lluvia constituye su enemigo mayor.

Las casas de adobe de Nuevo México se construían en terreno bien drenado, sobre zócalo de piedra para evitar la humedad capilar. Los muros eran gruesos, por la debilidad estructural del material y para un buen aislamiento. Las cubiertas se inclinaban ligeramente para su desagüe y estaban sostenidas por vigas de pino. La altura de muros era escasa, como también lo era su desarrollo, a menos de contar con contrafuertes. Las puertas y ventanas se alejaban de las esquinas.

Los constructores Pueblo dejaban que las vigas sobresalieran del edificio; nunca las cortaban, a fin de permitir su reutilización posterior en las mejores condiciones.

PACAS DE PAJA

En 1904, en aplicación de una ley llevada al Congreso por Moisés Kinkaid, se abren en el noroeste de Nebraska nuevas tierras de asentamiento; ocupando en su mayoría la vasta extensión de dunas cubiertas de hierba conocida por Sandhills. Las dificultades superaban aquí las encontradas en otros lugares de asentamiento: árboles casi inexistentes y clima hostil. El suelo arenoso no resistía el corte en terrones sin desmoronarse. El buey, preferido para el corte de turba, se había cambiado por el caballo, preferido para las faenas agrícolas y el transporte; los arados para corte de terrones se habían perdido y, en alguna medida, los conocimientos para la construcción a base de ellos se habían olvidado. Fue preciso ingeniar técnicas y materiales nuevos para la construcción de cobijos.

La paja silvestre y los henos domésticos eran (y son) los productos más importantes de la región.

Tradicionalmente la hierba se segaba y apilaba después en el mismo lugar en que se iba a utilizar, pero cuando había de transportarse resultaba necesario empacarla. El empaquetado en balas se introdujo hacia 1850 y antes del fin de siglo el empleo de prensas embaladoras se había generalizado; por entonces, los ferrocarriles se negaban a transportar paja suelta. Resultaba casi inevitable que algún granjero, en busca desesperada de un material de construcción barato, fijara su atención en los sólidos bloques de paja. Aunque éstos no alcanzaron nunca la difusión y nivel tecnológico del terrón de turba, se utilizaron generalmente en todo el área de Sandhills.

Roger L. Welsch

TURBA

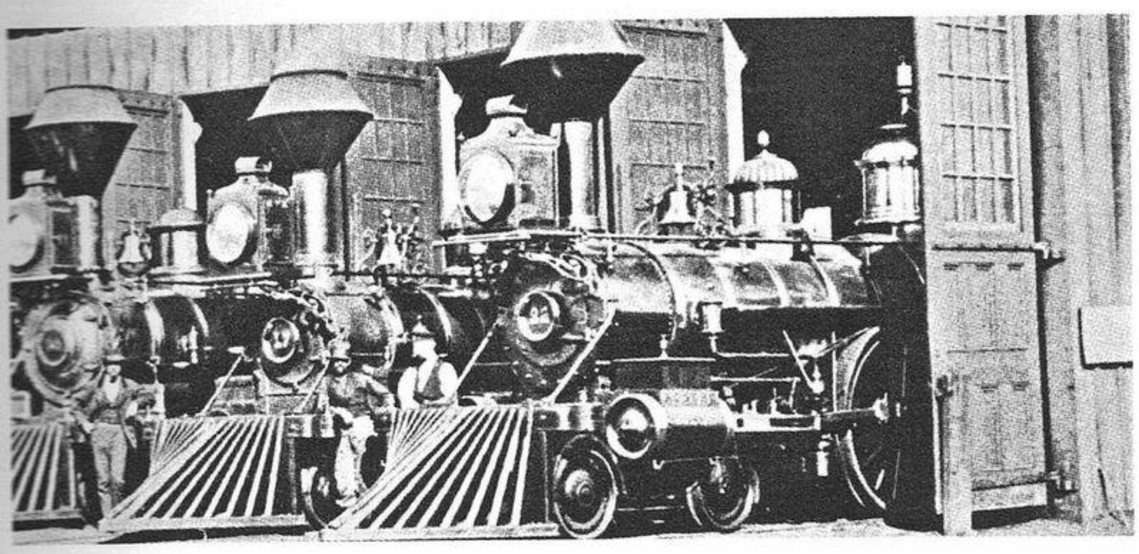
Los colonos europeos que traspasaron el río Missouri se encontraron en una tierra árida (la que Lewis y Clark llamaron Gran Desierto Americano). A diferencia de sus países de origen, donde abundaban los materiales para la construcción, en los estados centrales del norte escaseaban los árboles y la piedra, y —si bien se disponía de barro— no existía combustible para cocer adobes.

...Comoquiera que la adquisición de tierras de asentamiento debía consolidarse construyendo un alojamiento permanente, los colonos hubieron de desarrollar alguna técnica apropiada: la de los terrones de turba.

Cuando los mormones alcanzaron Nebraska en 1846 encontraron a los indios Omaha y Pawnee habitando grandes cobijos de tierra (pesadas armaduras de madera recubiertas de suelo vegetal). Dado que los mormones construyeron casas de turba durante su primer invierno en Nebraska, bien puede ser que tomaran la idea de los indios, de los que también adquirían alimentos y animales. Por otra parte, los mormones y colonos posteriores pudieron haberse inspirado en el antecedente europeo de las chozas de turba y piedra utilizadas como refugio de campo temporal.

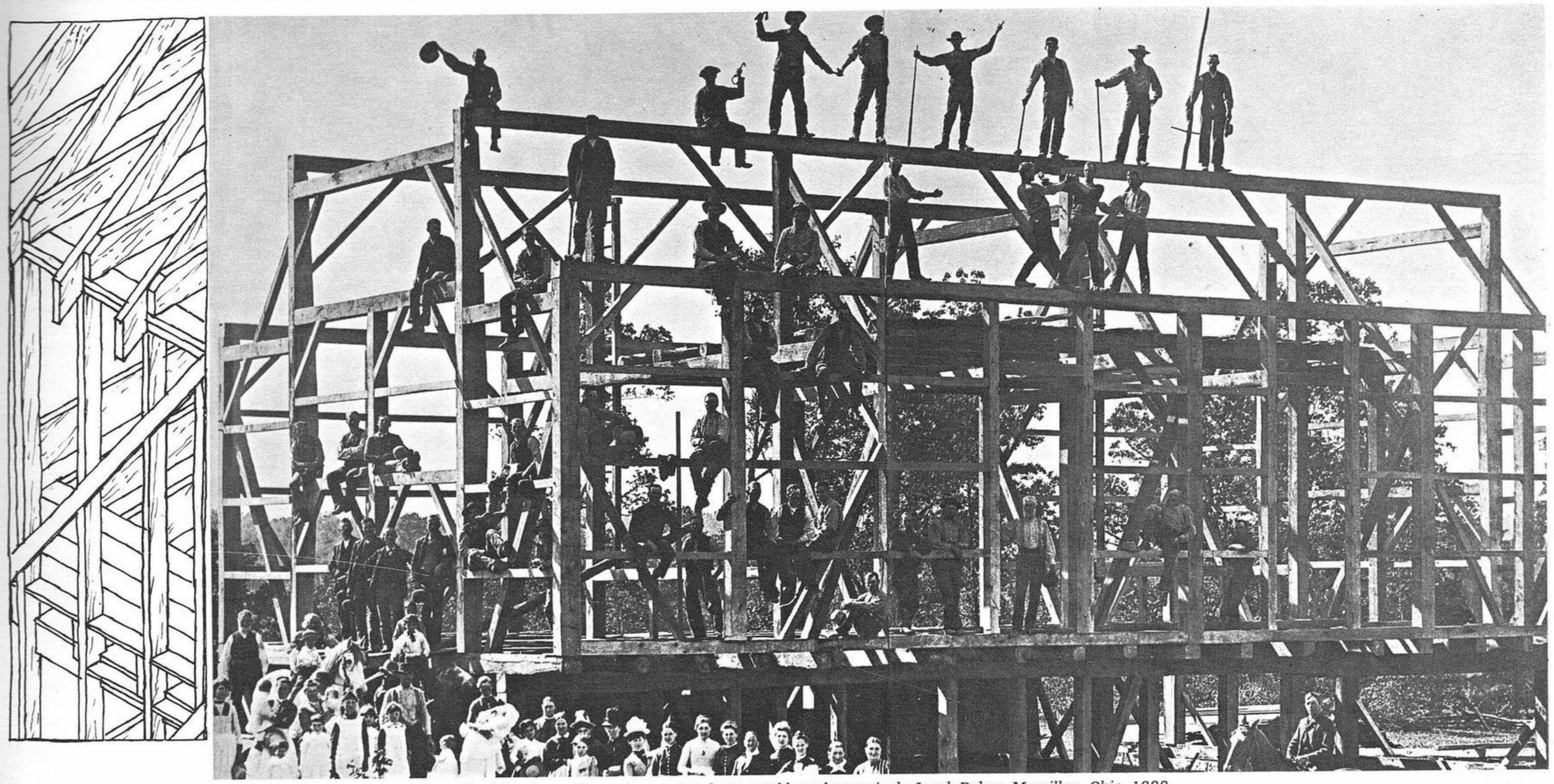
Cualquiera que fuese su origen, la técnica se desarrolló con rapidez, extendiéndose a toda la región y predominando en ella durante cincuenta años. Para cortar los terrones limpiamente se desarrolló un arado especial, el "saltamontes". Con terrones de turba se construyeron casas que han perdurado en uso hasta nuestros días. La labor de siglos de raicillas entramando la base arcillosa se probó de resultados excelentes, y sólo fue desplazada al convertirse en asunto de prestigio el disponer de una casa entramada de madera (signo cierto de riqueza por el elevado costo de manipulación de la madera y por la fortuna que llevaba caldearla)...

Roger L. Welsch



Mientras tanto, la construcción entramada de madera había experimentado un notable cambio. Durante cientos —incluso miles— de años, se habían aplicado a ella piezas extraordinariamente gruesas que, enlazadas a caja y espiga en los diferentes segmentos de estructura, se izaban en posición con el concurso colectivo. A la mitad del siglo se desarrolló un nuevo sistema. Un método de construcción que utilizaba tablas de 5 × 10 clavadas entre sí sin solución de continuidad desde los cimientos hasta las vigas de cubierta. No debilitadas por la caja o la espiga y transmitiendo las tensiones en dirección de la fibra, las numerosas tablas del edificio formaban un esqueleto que aunque de apariencia frágil resultaba excepcionalmente fuerte. Como observara un contemporáneo, dado que tal sistema no guardaba secreto carpintero alguno, personal sin gran experiencia podía construir con él muy rápidamente. El procedimiento debió aguardar hasta que se pudo disponer de clavos hechos a máquina baratos y en cantidad, lo que ocurría ya para 1830. Recordemos aquí que sin sus ventajas de ahorro en tiempo y mano de obra no hubieran sido posibles las ciudades que, de la noche a la mañana, surgían por entonces en el Oeste.

Notable American Houses



Elevación del entramado a caja y espiga de un establo en la granja de Jacob Roher, Massillon, Ohio, 1888.

ENTABLADO

reproducimos ahora un extracto de The Construction of the Small House, *de H. Vandervoort Walsh, publicado en 1923 por Scribners. Walsh era instructor de construcción en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Columbia.*

Fue sólo cuestión de tiempo que el proceso de reducción de secciones comenzara a hacerse evidente en una carpintería colonial que, desde sus torpes inicios, evolucionaría hasta la forma más o menos standard de construcción conocida por estructura arriostrada.

La dificultad para conseguir en el Oeste mano de obra diestra y el creciente uso del aserradero hicieron posible y necesario normalizar un método de construcción rápido y fácil, capaz de satisfacer la gran demanda de alojamientos generada por los asentamientos en expansión acelerada.

En el *Tribune* de Nueva York del 18 de enero de 1855 encontramos una interesante relación de las condiciones de la época que favorecieron la transformación de la construcción entramada en madera. El relato nos recuerda nuestras dificultades actuales con la mano de obra y los materiales.

"El Sr. Robinson dijo... Para una casa entramada de madera serraría piezas de las secciones siguientes: 5 × 20 cm., 5 × 10 cm. y 5 × 2,5 cm. No obstante, cuando vivía en la Gran Pradera de Indiana, a muchos kilómetros de un aserradero, solía construir con elementos cortados al hacha en unidades rectilíneas de sección cuadrada. Serrar es lo más sencillo, pero cortar al hacha lo más barato. Primero debe nivelarse el terreno y tenderse planas dos de las piezas de 5 × 20 cm., para iniciar sobre ellas las paredes laterales. Sobre éstas se colocan de canto y cada 80 cm. los durmientes del piso. Mediante clavijas de madera se fijan a cada lado y sobre aquéllas, cogiendo todos sus extremos juntos, otros dos rastreles, y también uno o dos en el centro si la casa es grande. Después se coloca el piso (salvo que se trate de uno que podría deteriorar la lluvia antes de techar). Sin embargo, se ahorra mucha mano de obra comenzando la casa desde abajo. Al tender el piso antes se evita tener que cortar y ajustar previamente las tarimas al contorno, es más fácil dejarlas sobresalir y serrarlas a posteriori. Levantar ahora un poste de esquina, que no es sino una de las secciones 5 × 10 cm., fijando la base mediante cuatro clavos y aplomándolo en ambas direcciones. Fíjese otro en la esquina contigua, señálense las posiciones de la puerta y ventanas, álzense sus jambas y colóquense sus cercos. Después, hay que llenar entremedias con tablones verticales separados unos 40 cm. y sostenidos arriba por otro corrido de esquina a esquina. Ahora, cubrir todo el lado con tablas en posición horizontal...

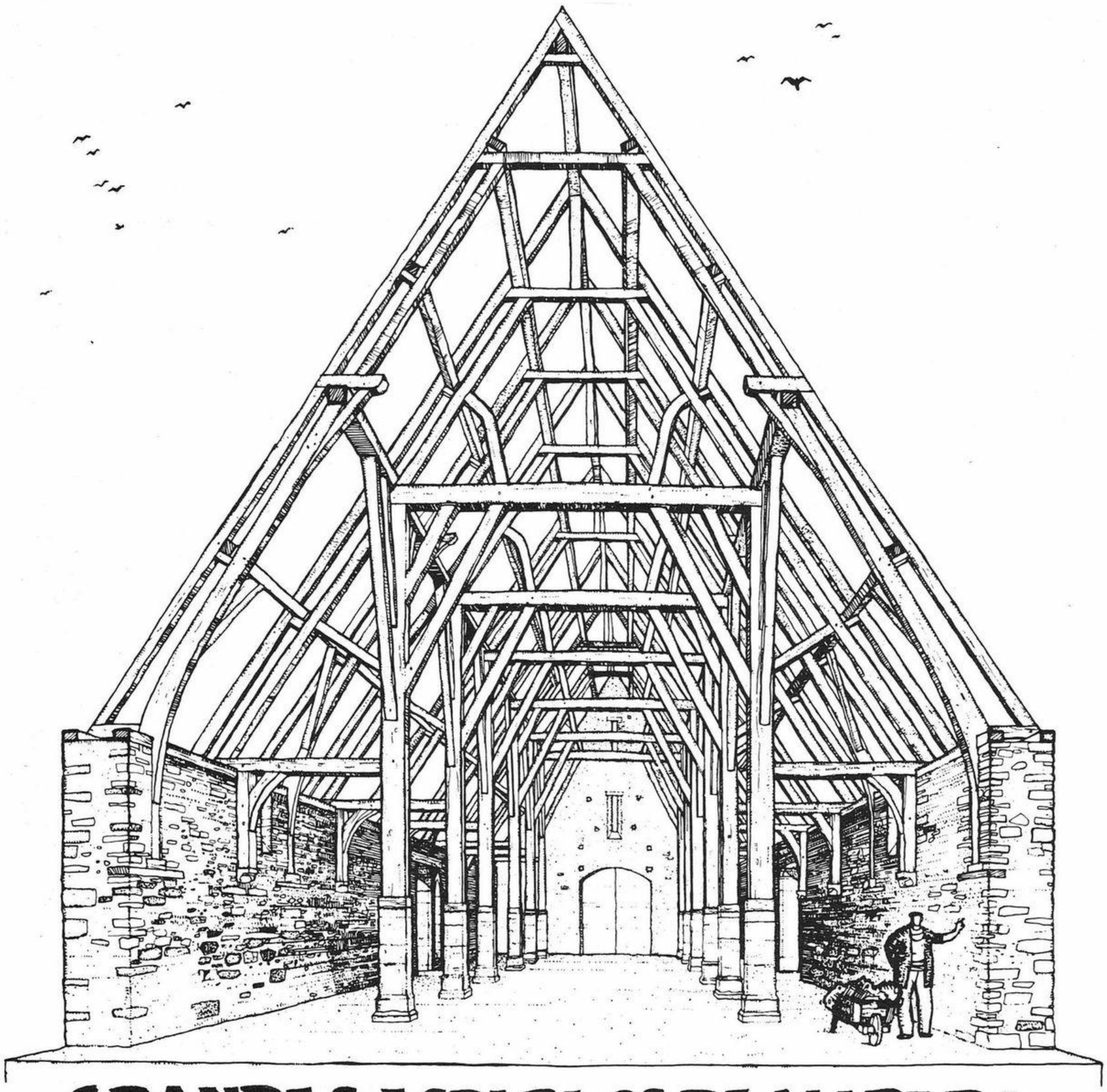
...Si los pares de cubierta presentan vanos no superiores a tres metros bastarán allí secciones 5 × 10 cm. Achaflanar sus extremos y clavarlas fuertemente a las vigas del techo, así se evitará el empuje lateral de la cubierta. El conjunto puede recubrirse con ripias de madera o con otros materiales; el más económico es el que se describe: tómese papel grueso, blando y poroso; clávese a la madera en hiladas como si de ripias se tratara; imprégnese el papel de alquitrán caliente y viértase por encima grava fina, que se apisonará en caliente (quiero decir, mientras el alquitrán y la grava están calientes). Con una capa se logrará la cubierta rígida; con dos, la cubierta será más durable. Levántense las particiones interiores con tablas de 2,5 × 10 cm., excepto donde se desea que sostengan los tirantes de la cubierta (allí emplear sección 5 × 10 cm.; clavadas todas estas tablas por arriba a otra horizontal, para apoyo del tirante; y clavado también éste en todos los puntos de contacto con aquéllas). Así, obtendremos un armazón sin riostras, ni caja y espiga, pero mucho más barato e incalculablemente más resistente, una vez terminado, que si estuviera formado por secciones de 25 × 25 cm., miles de agujeros y cien días de trabajo con el formón y la azuela.

"Armar un edificio de manera que todas sus partes queden ensambladas en el suelo requiere la destreza de un maestro en mecánica, una legión de hombres y enorme esfuerzo para levantar a su posición las gruesas secciones de madera. Erigir una casa de la manera antes descrita exige el mismo grado de destreza que construir una valla de tablas. Cualquier granjero habilidoso en el manejo del serrucho y el martillo puede, ayudado por uno de sus hijos o empleados, alzar el armazón de un edificio y acabarlo con sólo su trabajo, exactamente igual que puede encargar a un carpintero que corte y llene de entalladuras —ateniéndose fielmente al "principio del cuadrado"— grandes tablones de roble. Tal es un despilfarro de mano de obra que entre todos deberíamos contribuir a evitar. Además, así permitiremos a muchos campesinos ampliar su granja con nuevas construcciones, largo tiempo necesitadas y pospuestas siempre ante la temible perspectiva de tener que talar la mitad de sus mejores árboles y dar el producto de medio año de trabajo por la ejecución de algo tan perfectamente inútil como una estructura a caja y espiga. De no haber sido por la introducción de las construcciones de tablas clavadas, San Francisco y Chicago no hubieran pasado, en el término de un solo año, de ser aldeas a ser grandes ciudades. Y no son únicamente los edificios urbanos, apoyados unos en otros, los que pueden construirse así, sino también los que se alzan en la pradera, donde el viento sopla desde Mackinaw al Mississippi, pues éstos igualan en solidez a cualquiera de las viejas estructuras de Nueva Inglaterra hechas con postes y vigas cuadrados de 40 cm."

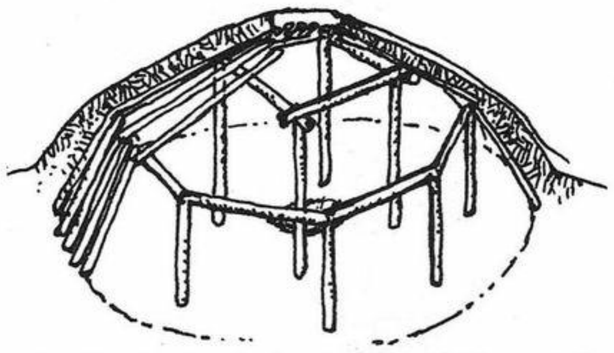
El interés de las anotaciones precedentes (tomadas de una charla pronunciada ante el Club de Agricultores del Instituto Americano) es el de reflejar algunos criterios vigentes en 1855. Tras la intervención del señor Robinson se produjeron otros comentarios, entre ellos uno del señor Youmans que describía la forma de construir en los primeros tiempos de San Francisco. Añadió que él también había adoptado el sistema de tablas clavadas en su granja de Saratoga; lugar donde le resultaba sumamente difícil hallar carpinteros a su gusto, pues aquéllos eran incapaces de abandonar el sistema de gruesas secciones enlazadas a caja y espiga. ¿No recuerda esto al lector el comentario repetido hoy por doquier sobre obreros que no quieren hacer lo que uno desea sino que, por el contrario, insisten en recurrir a procedimientos antiguos?

Edificios de tablas construidos en Guthrie tras las ocupaciones de tierras de 1889 en Oklahoma.

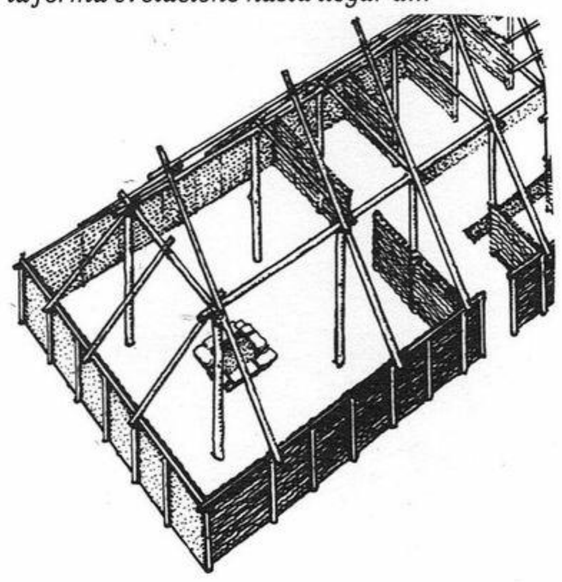
El estilo victoriano de San Francisco, entramado de tablas.



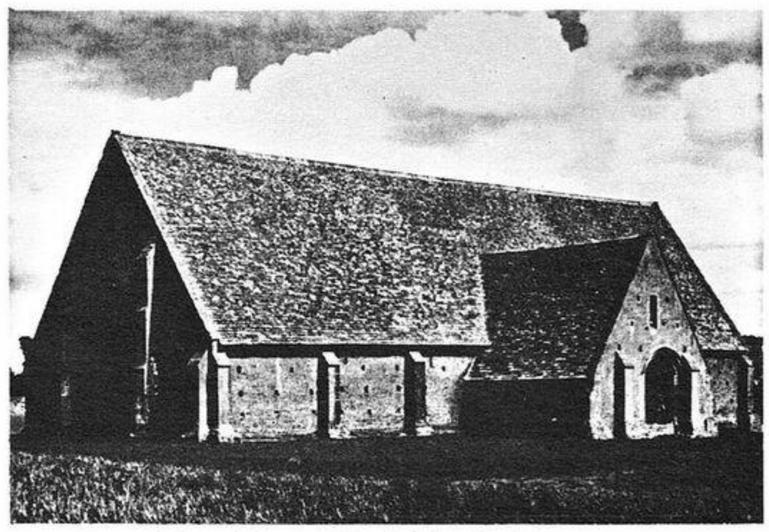
GRANDES ESTABLOS DE MADERA



El cobijo circular de tierra con cuadrado central de postes resultaba difícil de expandir, por lo que la forma evolucionó hasta llegar a...



...la casa rectangular con el mismo cuadrado de postes centrales y viga de atado perimetral, antecesora del establo de madera de tres naves.



El Gran Coxwell, Berkshire, Inglaterra

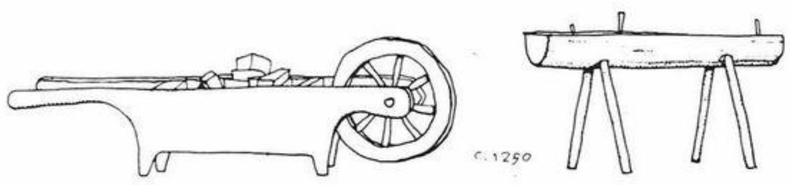
Sólo en época reciente se ha empezado a comprender la significación cultural y económica de este tipo de edificio. Desde la prehistoria y durante toda la Edad Media, esta construcción de uso múltiple desplegó una versatilidad funcional sorprendente. Producto por origen de una economía agrícola, debe su increíble expansión en el espacio y el tiempo a su capacidad para satisfacer las necesidades de una forma comunal de vida y para proporcionar grandes estancias asamblearias y enormes volúmenes de almacenamiento. Antes de la invención del acero y el ferrocemento ésta fue la manera más lógica y eficaz de crear cobijos espaciosos con el mínimo gasto de materiales. Y por eso se utilizó desde el momento de su misma ideación como edificio de uso múltiple allí donde se necesitara una amplia cubierta protectora: alojamiento para el jefe y su clan, cobijo para el campesino y su ganado, o almacén para la cosecha. Se convirtió en casa señorial y sede de la administración feudal. Sirvió como iglesia, posada, hospital y mercado...

Tisbury, siglo XV

El Gran Coxwell

Establo inglés

Beaulieu, San Leonardo



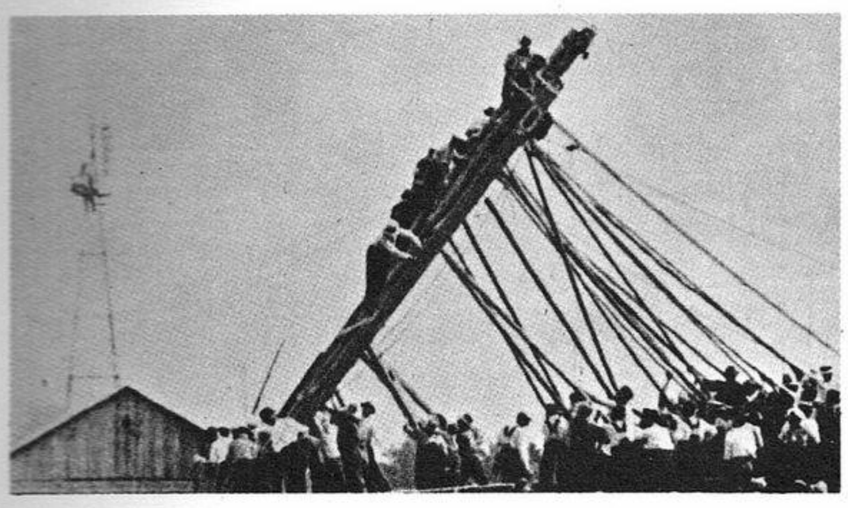
El texto precedente está tomado de un hermoso libro, desgraciadamente agotado ya: *THE BARNS of the Abbey of Beaulieu at Its Granges of Great Coxwell and Beaulieu St. Leonards*, de W. Horn y E. Born (University of California Press, 1965). Es éste un estudio detallado, con dibujos sobresaliente, de dos grandes establos ingleses del siglo XIII. Great Coxwell —50 metros de largo, 12 de ancho y 16 de alto— es el mejor ejemplar medieval inglés superviviente. El otro, Beaulieu-St. Leonards es la reconstrucción a escala reducida del mayor granero medieval de Inglaterra, que originalmente medía 75 metros de largo, 23 de ancho y 18 de alto.

El armazón estructural básico —con estructura de cubierta sostenida por pilares y tablas interiores (en oposición al tipo diáfano)— se ha utilizado, y mejorado incesantemente, en Holanda y Alemania desde el siglo VII a. de C.

Como señala Walter Horn, el mismo tipo estructural se encuentra aún en evolución, tras 26 siglos de uso. En la página 30 se muestran algunos ejemplos más recientes de este cobijo de uso múltiple.

Elevación de una armadura prefabricada. Los que están subidos van bajando las picas según se eleva la armadura. Ontario, 1918.

ESTABLOS NORTEAMERICANOS



Por la excelencia de su carpintería sobresalen los establos de Pennsylvania, los ingleses y los holandeses del Estado de Nueva York. En un clásico Pennsylvania de Ontario encontramos todos sus elementos de madera tallados con azuela y numerados: pilares y vigas, tirantes y correas que, sin embargo, aparecen serrados en las áreas de ensamblaje. Los troncos de pino se han taladrado y unido mediante estaquillas de roble. El empleo de clavos, por excelentes que pudiera producirlos el herrero, era asunto vedado. La prefabricación se tornaba así ciencia antes incluso de la invención del término, y la erección de la armadura sólo requería la concurrencia de amigos y vecinos junto con el don de un buen día.

EL ESTABLO

Si usted es propietario de un buen establo antiguo, o si está interesado en las técnicas e historia del más perfecto (y grandioso) sistema de entramado en madera de América del Norte, merece la pena que conozca el libro *The Barn.*

El libro es excelente en el aspecto taxonómico: establos holandeses, ingleses, de Pennsylvania, poligonales, etc. También lo es en el histórico: el estudio del diseño se remonta a los navíos de la Edad del Hierro y las primeras plantas basilicales. El enfoque estético de los autores es arquitectónico; pero atienden, asimismo, al funcionamiento agrícola y las innovaciones en el diseño de los diversos establos; dicen menos, sin embargo, sobre la dinámica evolutiva de este tipo tan variado y espléndidamente vernáculo. Por fortuna, junto con los del N.E. de los USA, tratan también de los extraordinarios establos del Canadá Oriental, aunque fallan los del Sur y Oeste de los USA.

Lo mejor del libro son sus fotografías, muchas en color, muchas de detalles constructivos.

Stewart Brand

El pajar se construía alejado de la casa, por si acaso un incendio... Como la noche en que despertaron extrañamente alumbrados y era el resplandor de las llamas del establo en el espejo del escritorio: todo perdido.

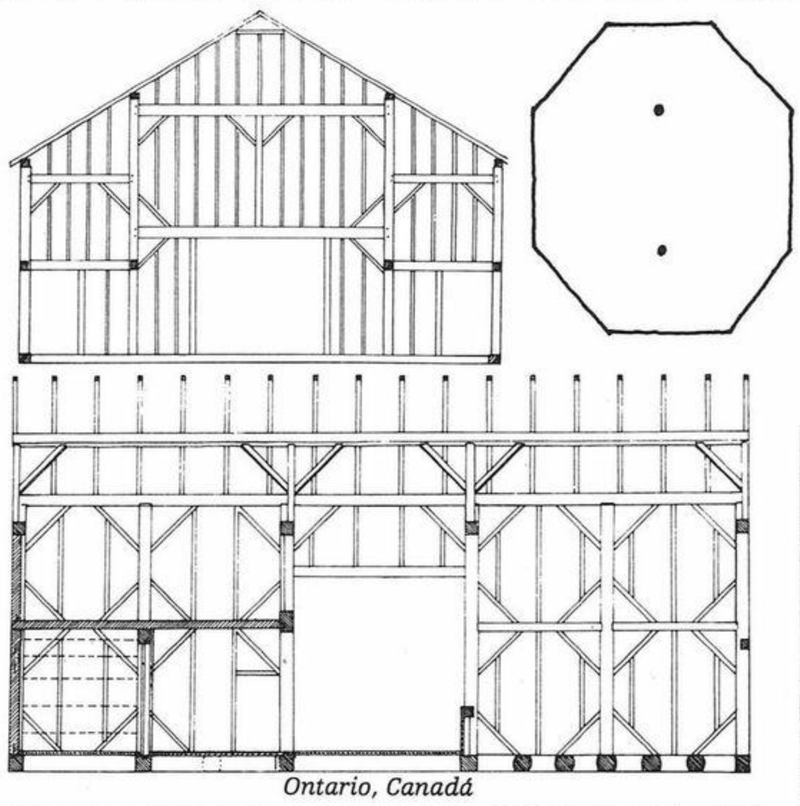
Pero en la granja de la infancia aún se alzan los tres establos, el cuadrado abierto, invitando a los niños a penetrar. Silencioso y tranquilo en invierno, el ruido del toro golpeando impenitentemente las maderas que lo encierran; cuerpos animales quejosos frotándose contra las paredes; el cacareo desde el gallinero de indignadas cluecas que incuban huevos de porcelana.

El aire se enharinaba a la hora de repartir pienso. Cuando estabas solo podías sentarte sobre el borde del toril dejando a los terneros lamerte las rodillas desnudas mientras te rozaban con sus frentes estrelladas: lamida de vaca. Podías sentarte sobre el alforfón como sobre arena caliente, desparramando por encima de tus piernas el grano suave y oscuro. Observar a la vieja Molly, la yegua ciega, trayendo carga tras carga de paja al desván después de trillar; ¿o era después de segar? ¡Qué sabrá un chico de ciudad!

Mientras las de guinea se subían a los árboles, las otras gallinas correteaban en el establo entre los cascos de los caballos, donde los niños no iban; y en el umbral los gatos amamantaban a cuantos gatitos se les acercaban.

Pero los establos se derrumbaron; las cántaras de leche dejaron de ponerse junto al camino; las familias marcharon a la ciudad; los jornaleros se fueron; y sólo quedan recuerdos.

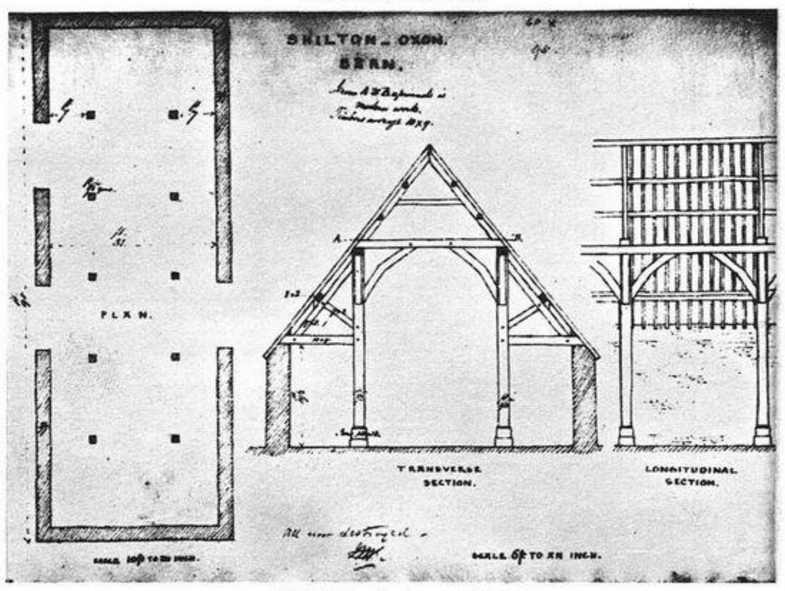
Marian Engel



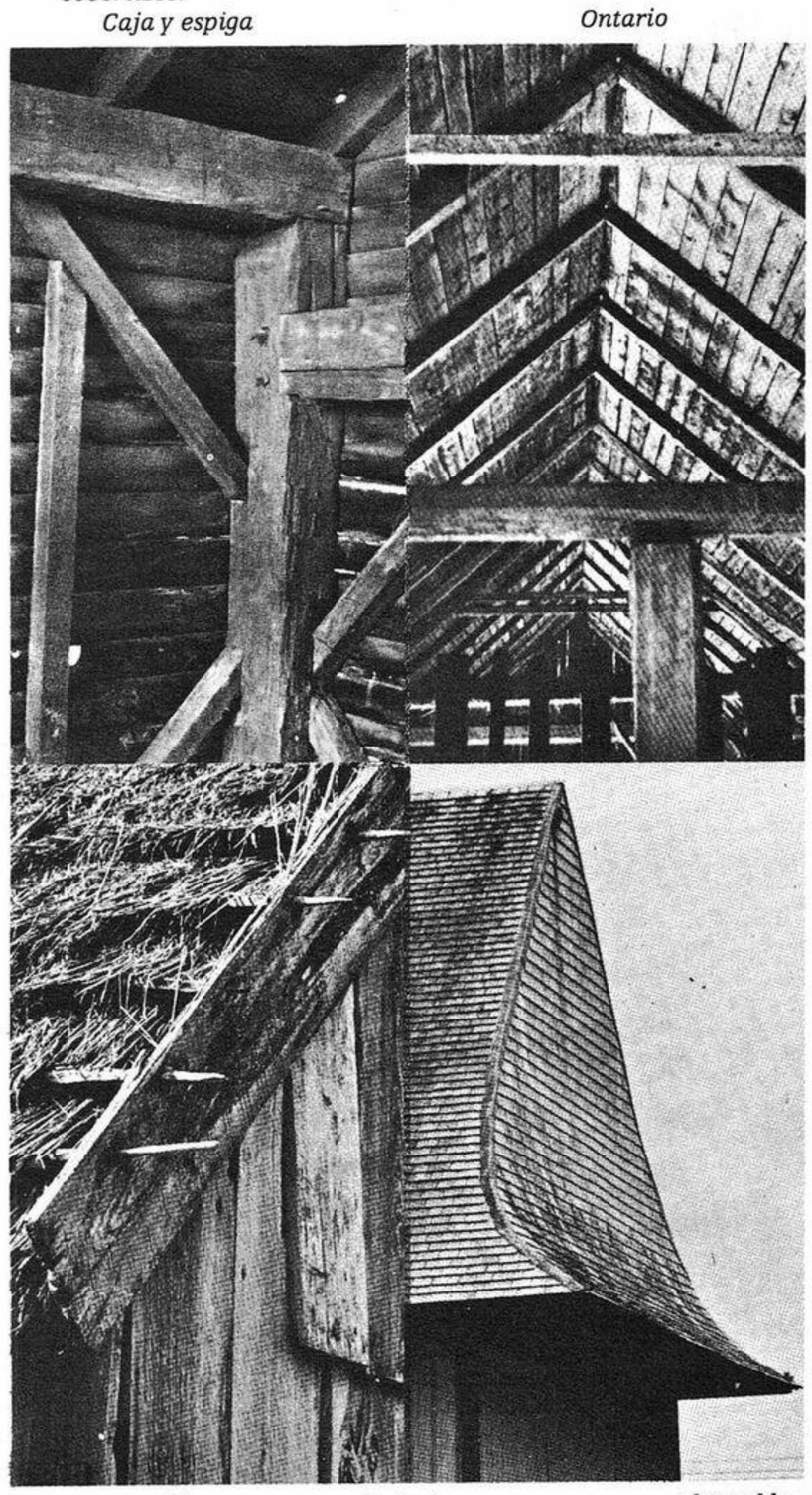
Ontario, Canadá

Establo poligonal en Quebec; un octógono prolongado en dos cobertizos.

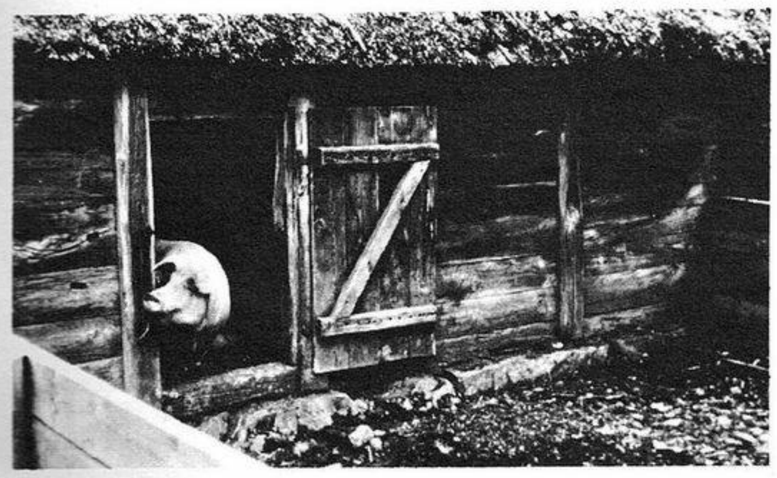
Caja y espiga *Ontario*



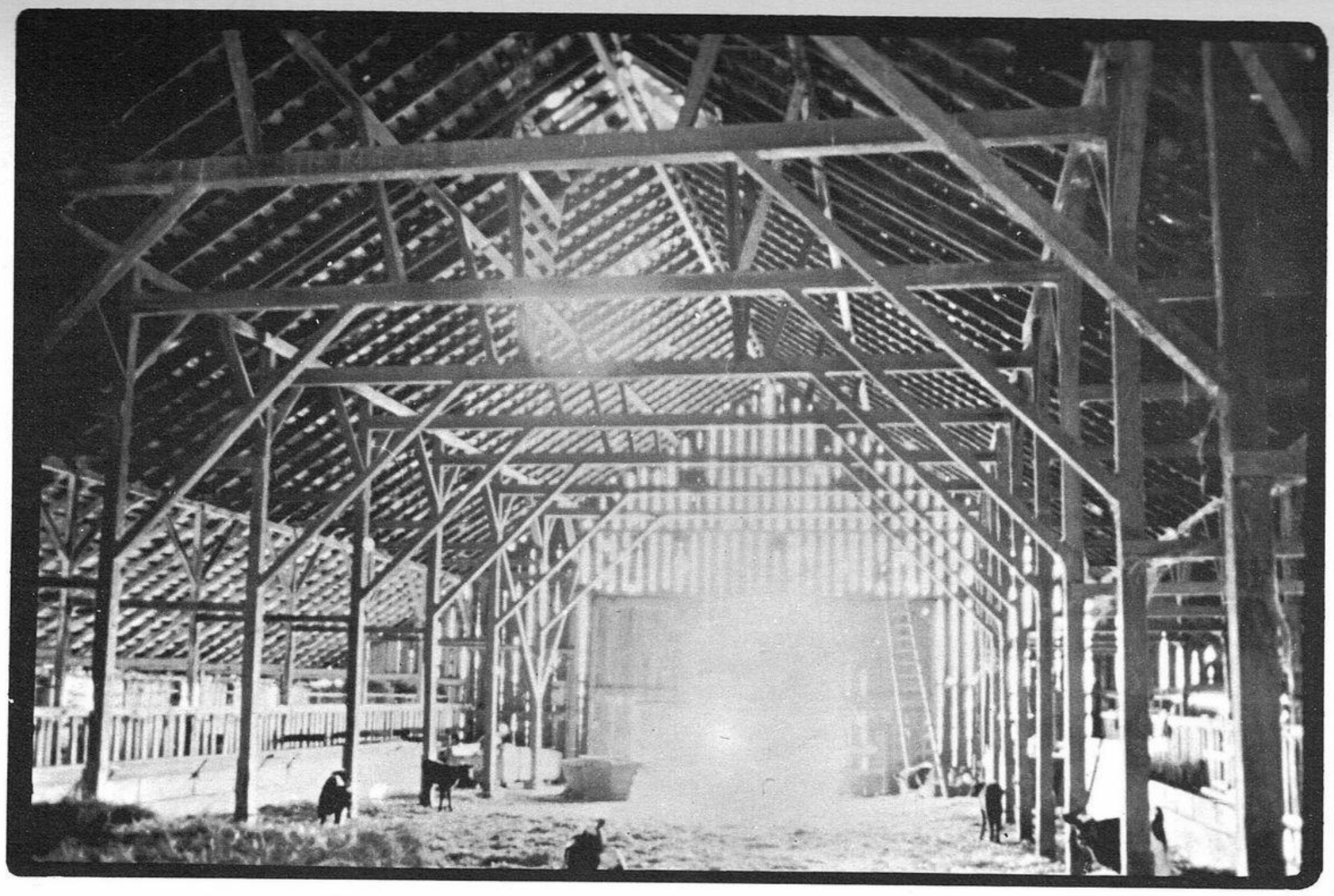
Establo de tres naves

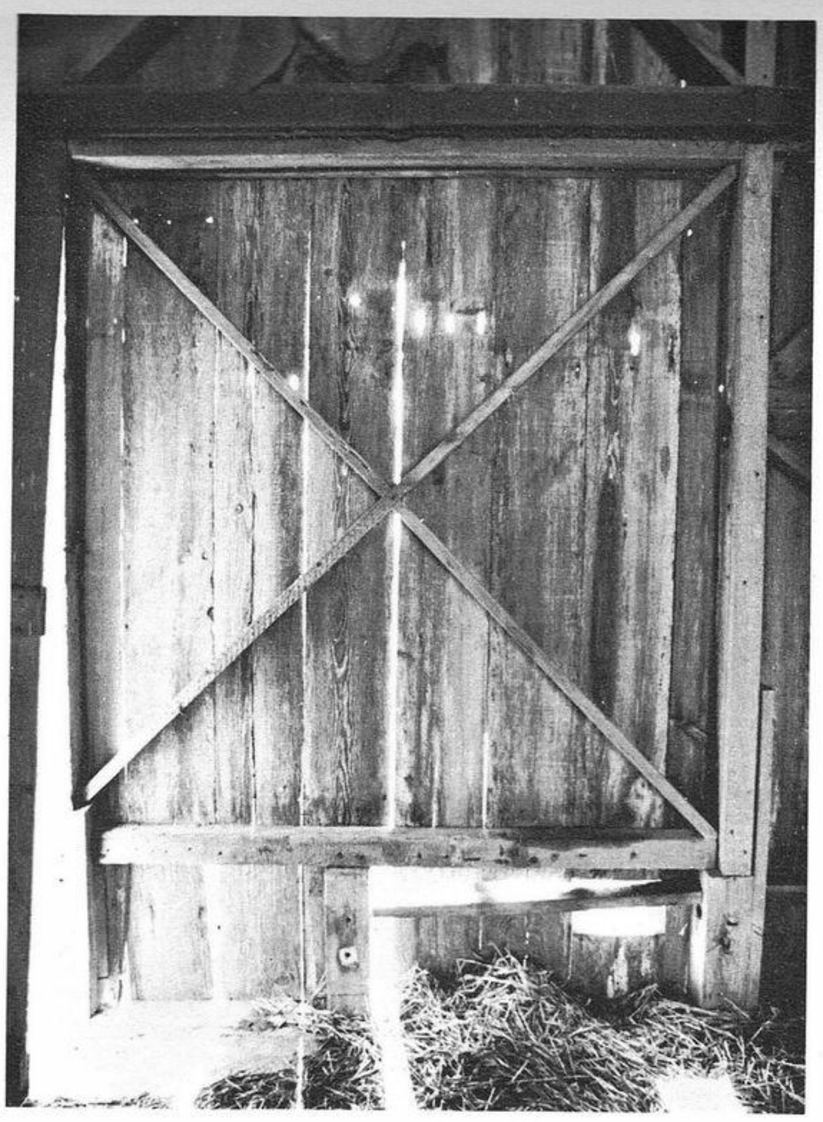


Ontario *El Establo*



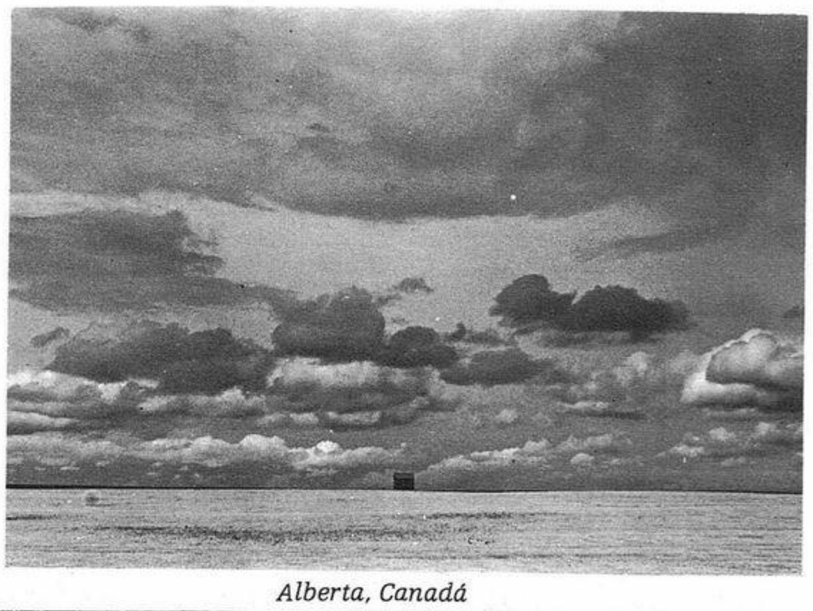
California



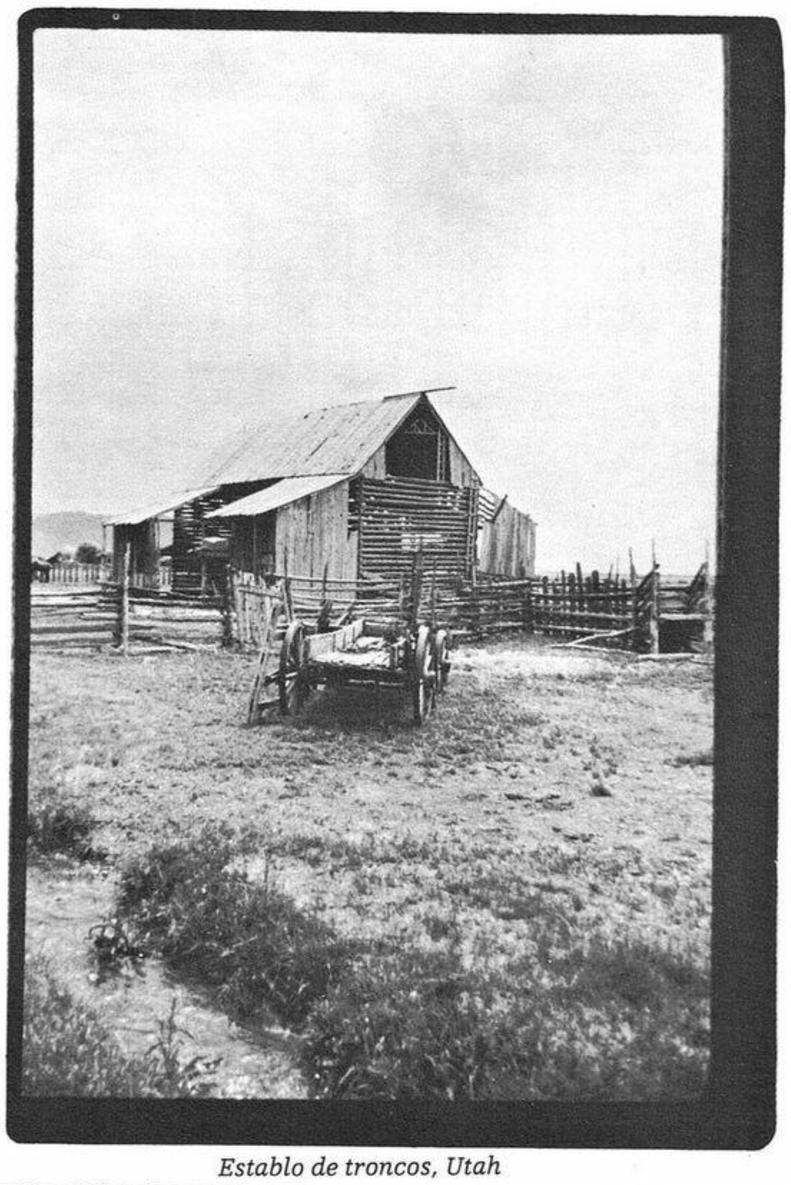


El establo californiano, un paso más en la evolución de las grandes estructuras de madera de la Inglaterra medieval ilustradas en la página 30. Mediante el uso de elementos serrados y clavados, estas airosas construcciones presentan el mismo armazón de nave central y laterales que sus predecesoras europeas a caja y espiga. Los establos de la costa oeste americana –cubiertos con chapa ligera o tejas de cedro y sin problemas de nieve– se cuentan entre las grandes estructuras de madera más livianas del mundo.

Hace cien años más del 80 % de los americanos vivía en el campo. Como los constructores mencionados anteriormente en este libro, los campesinos americanos construían edificios honestos, armoniosos y prácticos, útiles no sólo a su finalidad explícita sino, además, siempre en aparente acuerdo con su rededor.

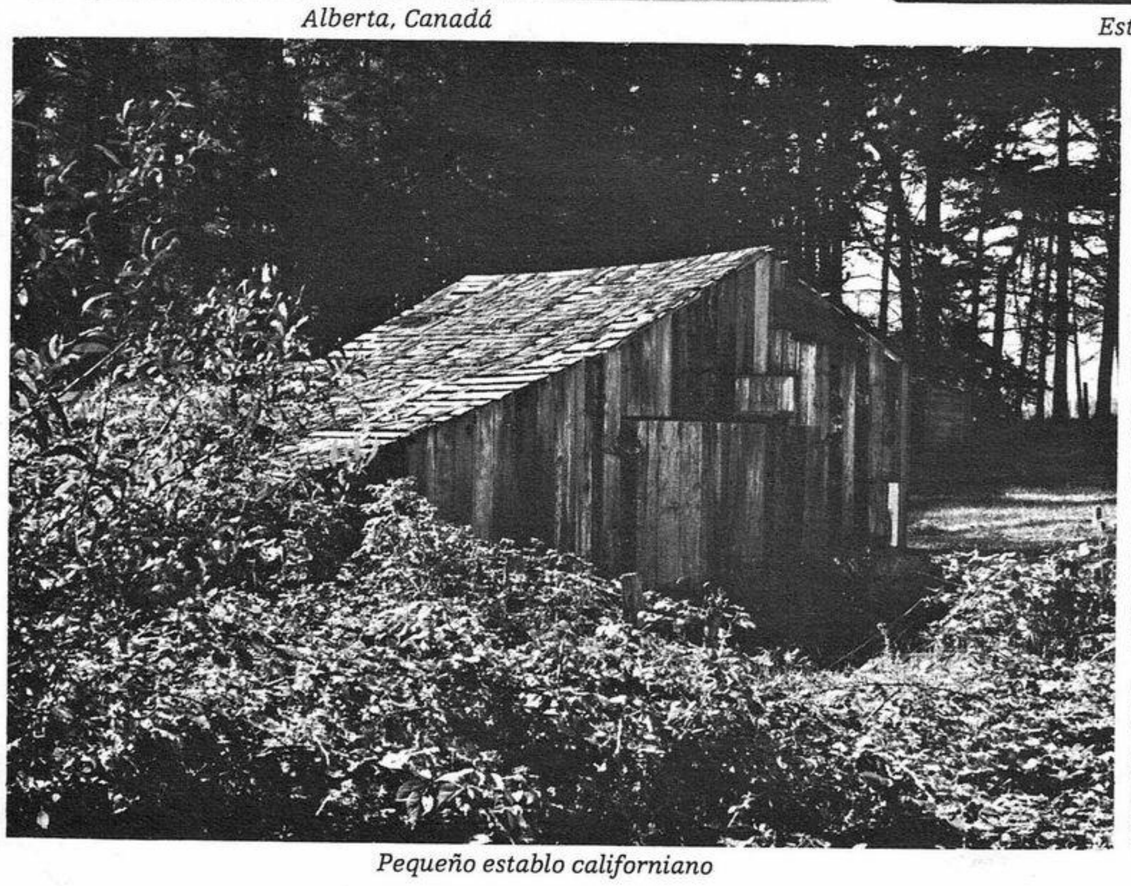


Alberta, Canadá

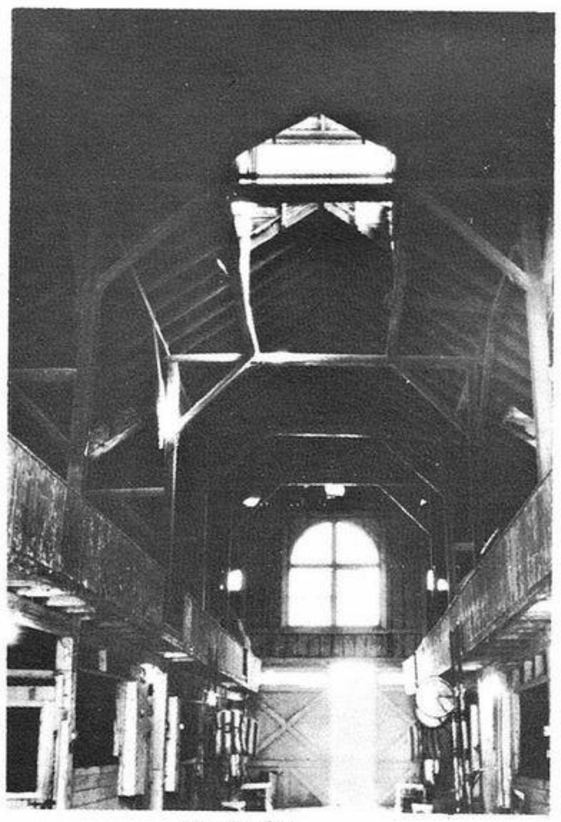


Establo de troncos, Utah

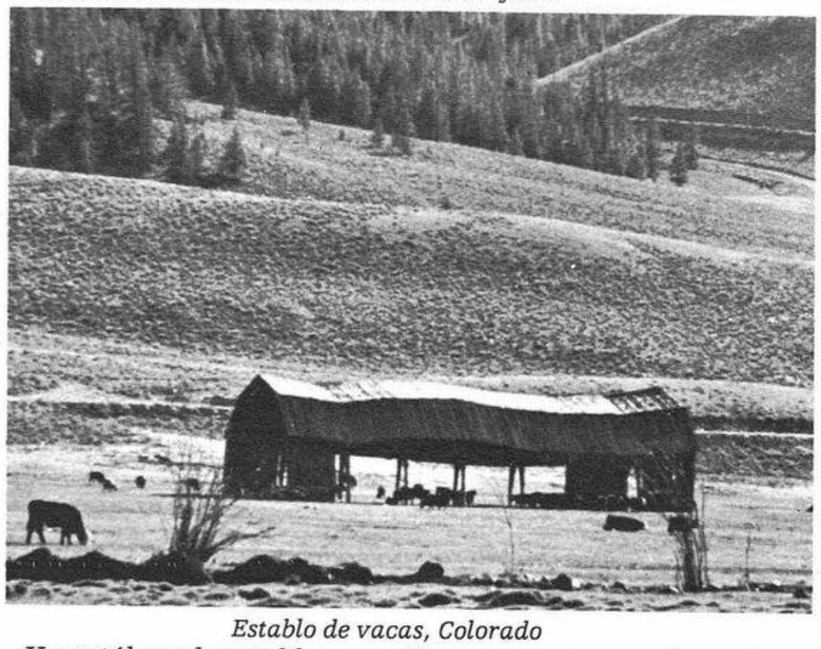
Sistema de entramado simple de un pequeño establo californiano. Postes de 10 × 10 cm. separados 2,50 m.; sobre ellos una viga de 10 × 5 cm. y elemento intermedio de clavado. Tablas verticales de secoya de 2,5 × 30 cm., clavadas por abajo al suelo y por arriba al tablón horizontal, que colaboran a sostener la cubierta. Riostras en Y. Nótese la escasa cantidad de madera empleada para la estructura de cubierta; así se minimiza la incidencia sísmica en el edificio.



Pequeño establo californiano

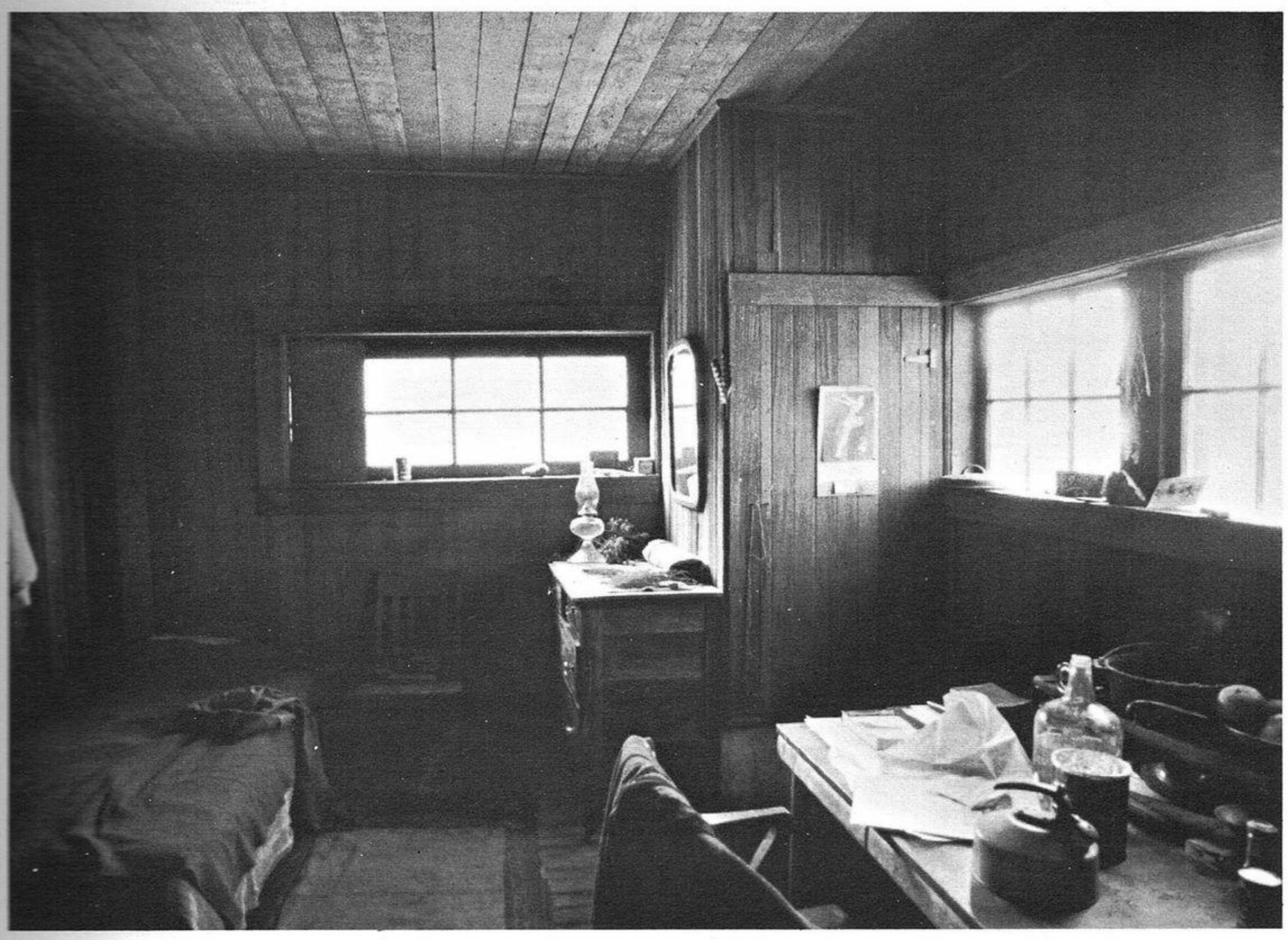


Kentucky

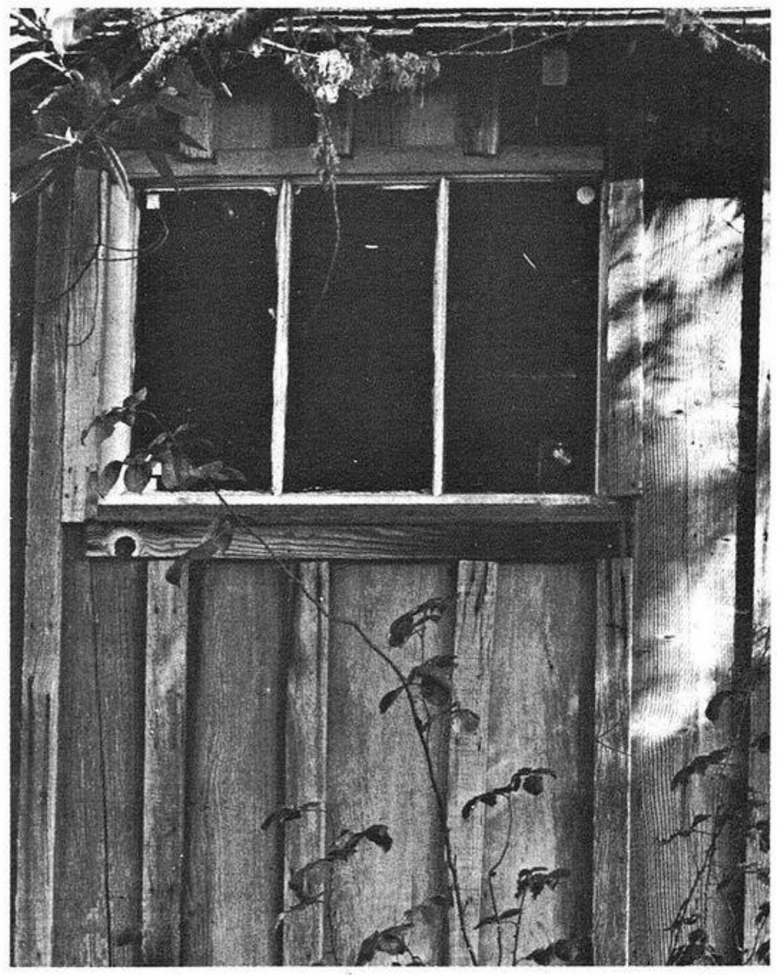


Establo de vacas, Colorado

Un catálogo de establos canadienses y norteamericanos constituiría el mejor manual de diseño para un constructor novicio. Reproducimos aquí algunos de ellos, obra de campesinos y carpinteros anónimos, diseñados con honestidad y para la necesidad; sin arquitecto ni contratista. Daros cuenta de lo que hemos perdido.

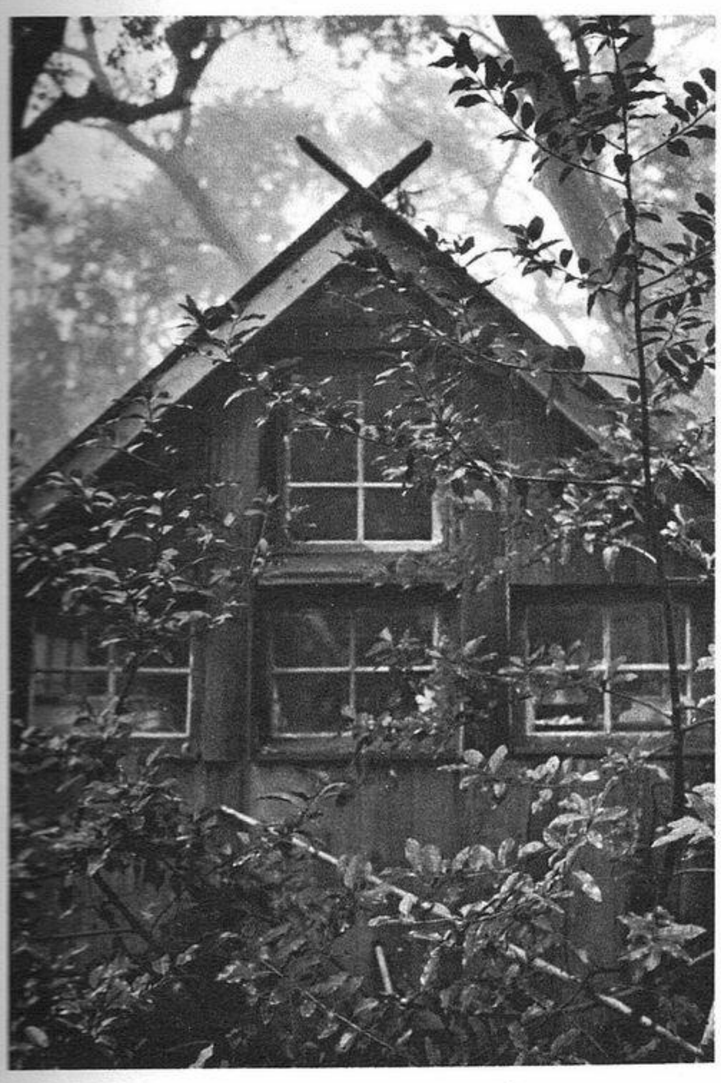


CONSTRUCCION



Terminó claveteando el papel embreado y sellándolo.
Apiló
el heno y la cosecha y la semilla
juntos en un cálido rincón, amontonó las herramientas y la paja suelta,
colgó la puerta.
Derrotó a la lluvia.

Lewis MacAdams



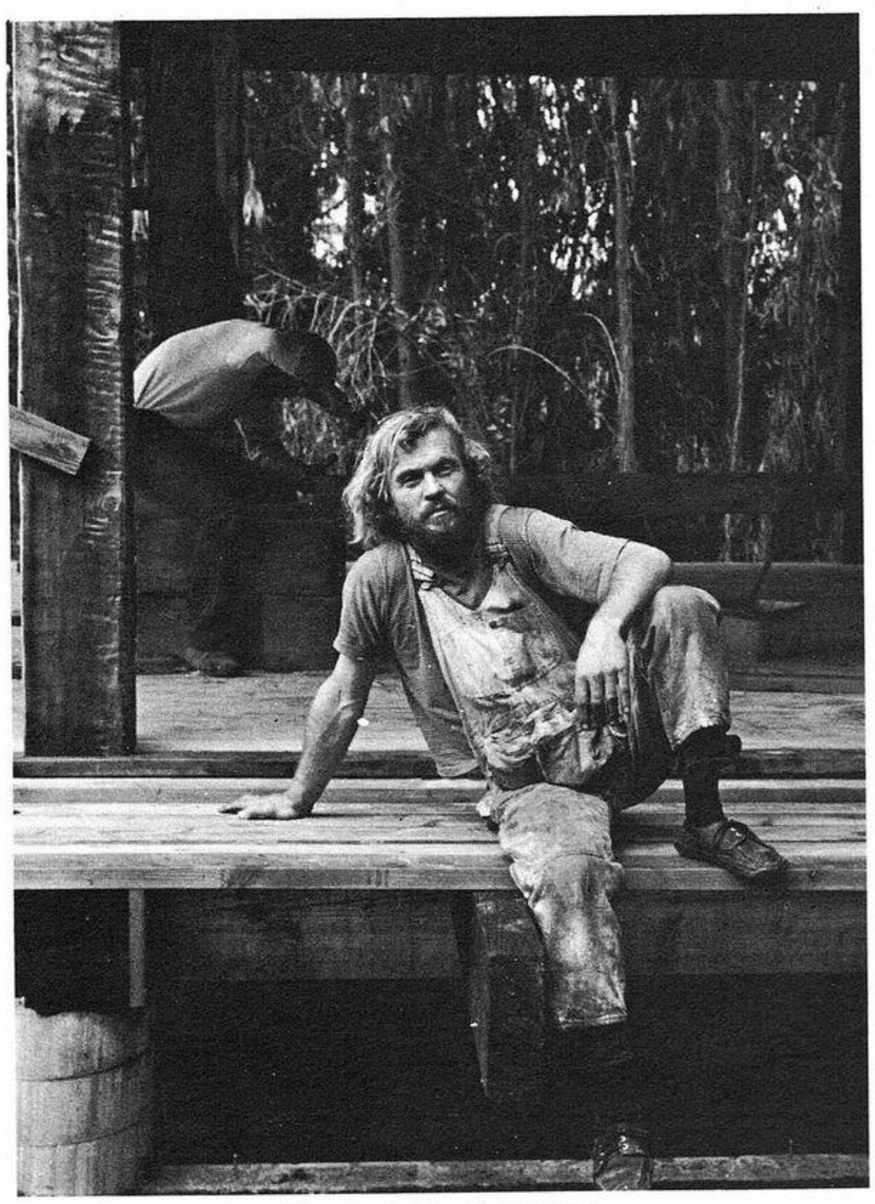
Los edificios pequeños son de construcción rápida, permiten el empleo de materiales usados, son fáciles de caldear y sencillos para el constructor inexperto.

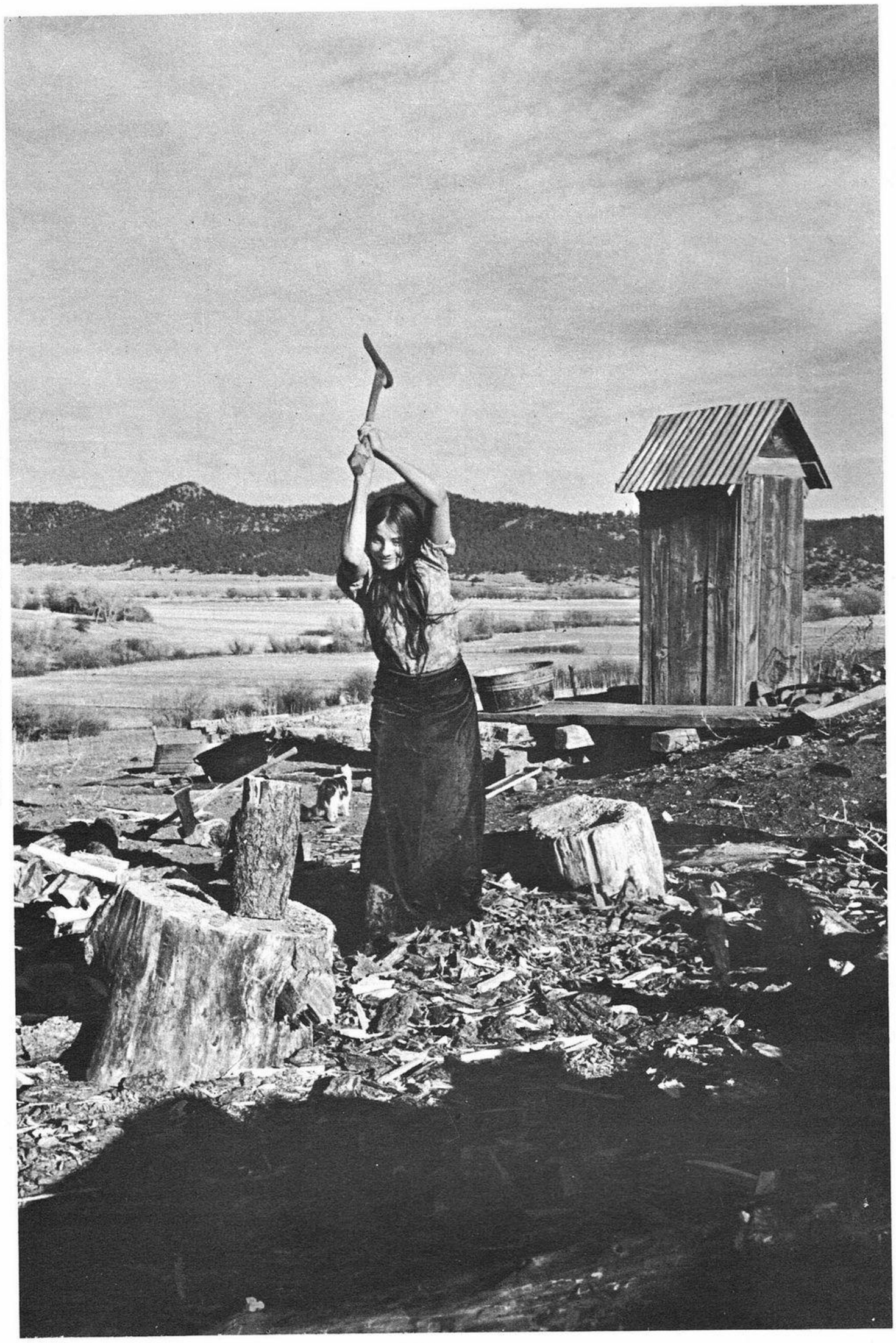
La siguiente parte del libro —de la página 31 a la 43— versa sobre construcciones pequeñas. Las recomendaciones sobre emplazamiento están en la página 34. También se habla sobre fontanería e instalación de electricidad y de información de aislamiento y calefacción.

Comenzar construyendo en pequeño nos permitirá adquirir la experiencia básica. Así, un mero cobertizo puede bastar como alojamiento en tanto se estudia el terreno y decide qué hacer después. Puedes estudiar la orientación, conocer las temperaturas, vientos, vegetación y lluvias de cada estación: todos los aspectos que deberían ayudarte a decidir qué clase de casa satisfará tus necesidades y se adecuará al lugar.

Entonces se podrá agrandar el cobertizo según haga falta. Tú *cambiarás* en el curso de este proceso y construir creciendo te dará flexibilidad y facilitará la adaptabilidad de lo que haces.

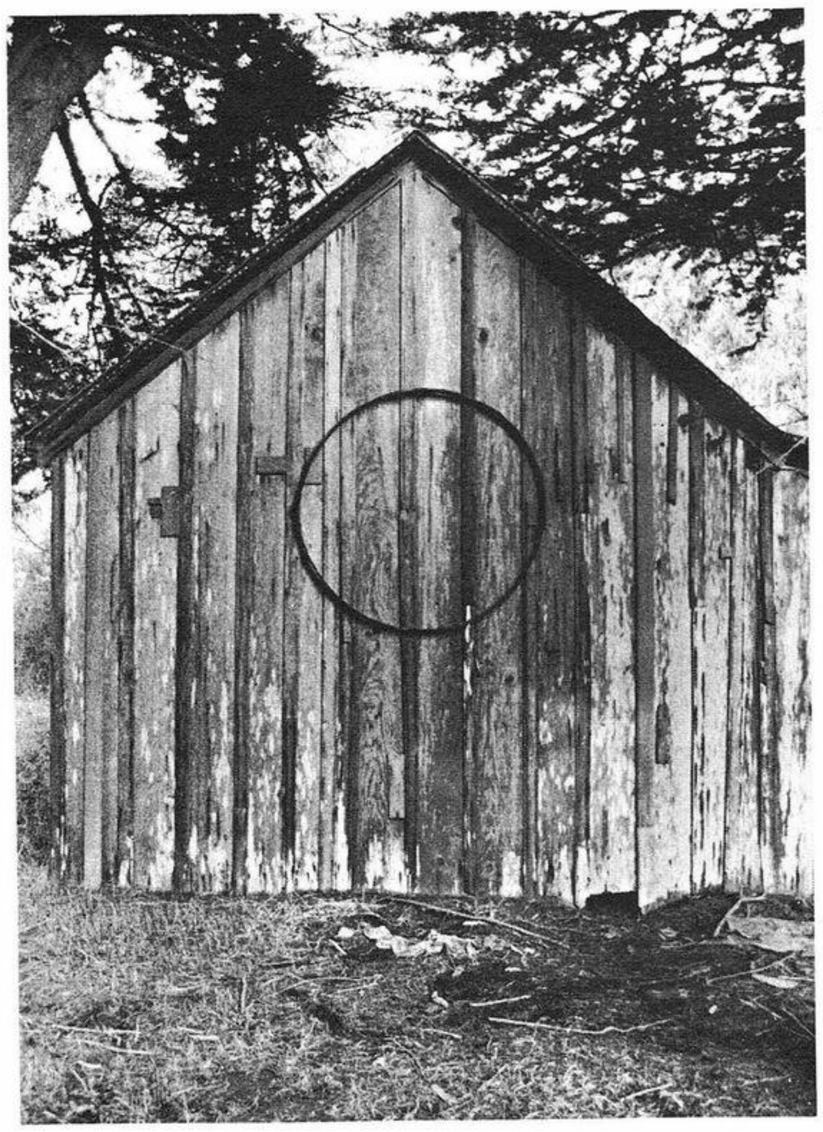
El de construir es un trabajo duro, costoso y de consecuencia permanente. Aquí no puede tirarse lo que salga mal, como hace el pintor. Ese resultado permanecerá a la vista de todos durante muchos años. Por ello, actúa sabiamente el principiante que aborda lo pequeño y presta oído al consejo local.

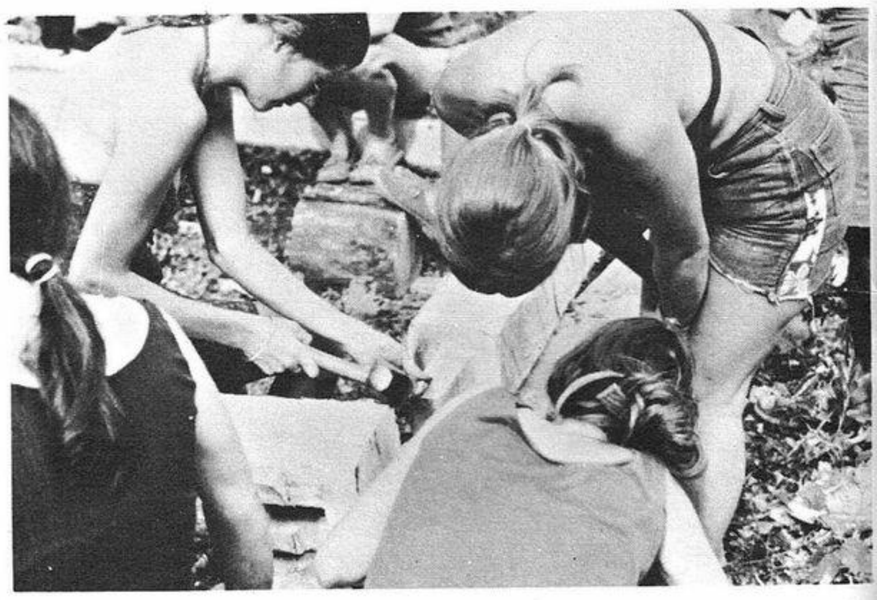




En Cape Cod paramos en una vieja fonda donde había una increíble escalera en espiral. Jamás hubiera pensado que se podía dar una forma así a la madera. El dueño me explicó que un carpintero itinerante había construido ésta y otras dos escaleras en el Cabo hacía cien años. Mi primer pensamiento fue qué bueno para un constructor dejar tras de sí una obra tan hermosa, útil y duradera. Después, pensé en el carpintero, probablemente a caballo, con alforjas repletas de herramientas; con sus conocimientos y medios de vida en las manos y la cabeza. Sin oficina de la que depender, sin patrón, libre de movimientos. Entonces como ahora los constructores son necesarios. Según suben los precios de los materiales, según los sindicatos, los contratistas y los inspectores de la construcción aprietan el cerco, según proliferan en América las casas móviles y las prefabricadas, así aumentará la necesidad de constructores capaces, que no lleven 700 ptas. a la hora, que trabajen con la gente.

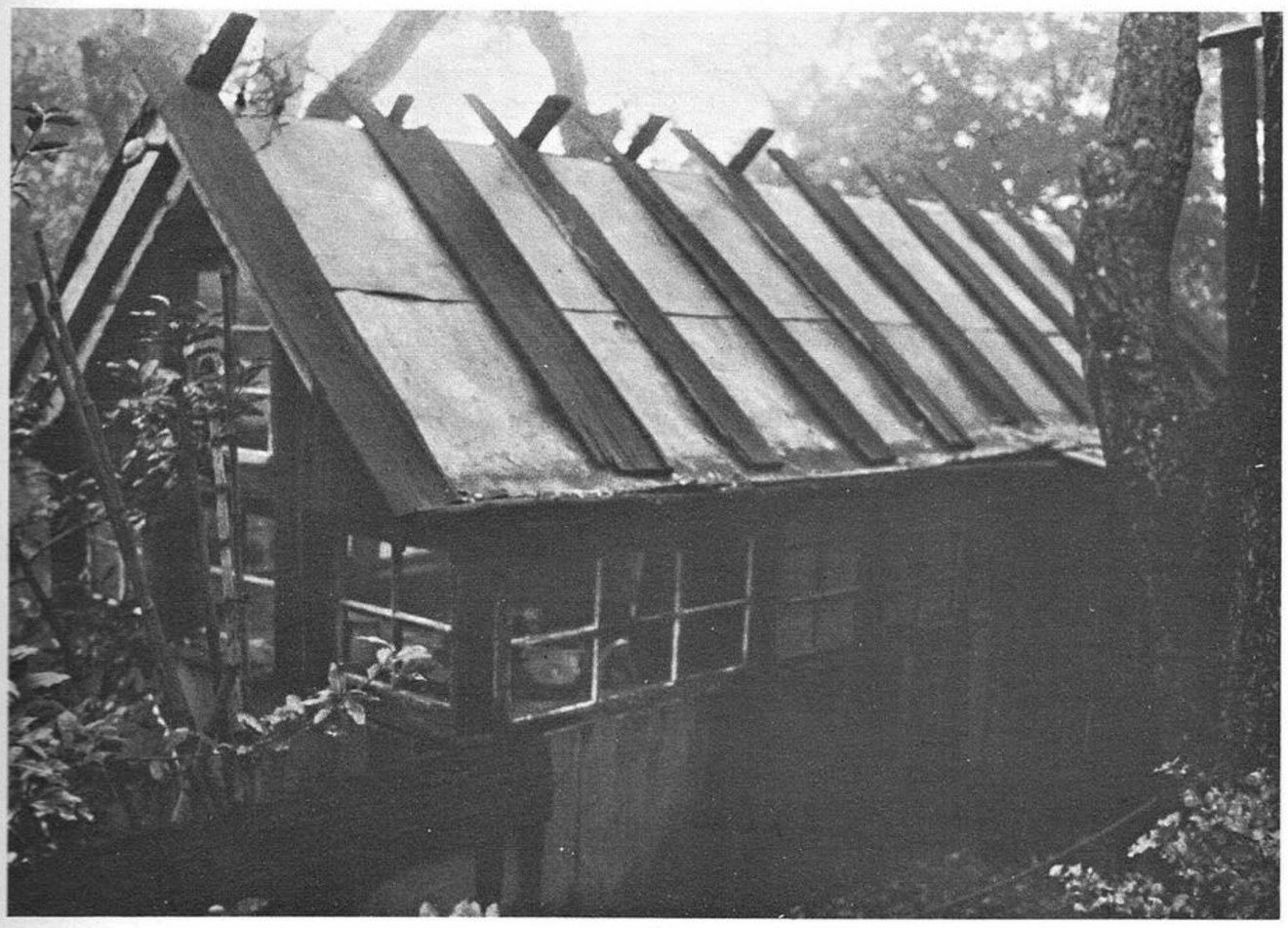
Si quieres aprender a construir, una buena manera de abrirte el camino es conseguir una camioneta. Empiezas por hacer portes, limpiar garajes, trabajo agrícola, empleos coyunturales. Si va bien y el salario es bueno lograrás relacionarte. Poco a poco puedes acercarte a los oficios. La señora que te llama para limpiar su ático necesita iluminar su chimenea, instalar un nuevo aparato eléctrico. Aprende lo que puedas de los libros. Siempre que te sea posible trabaja con profesionales experimentados por poco dinero a cambio de tu aprendizaje. Con el tiempo sabrás de carpintería, electricidad, fontanería, pintura. Cada trabajo es diferente. Cuanto mejor te vaya más libertad tendrás. Mantente alejado de impuestos, empleados, de ser contratista; guarda tu independencia. Siempre hay demanda de oficios y puedes dormir en tu camioneta (presto a viajar por todo el país).

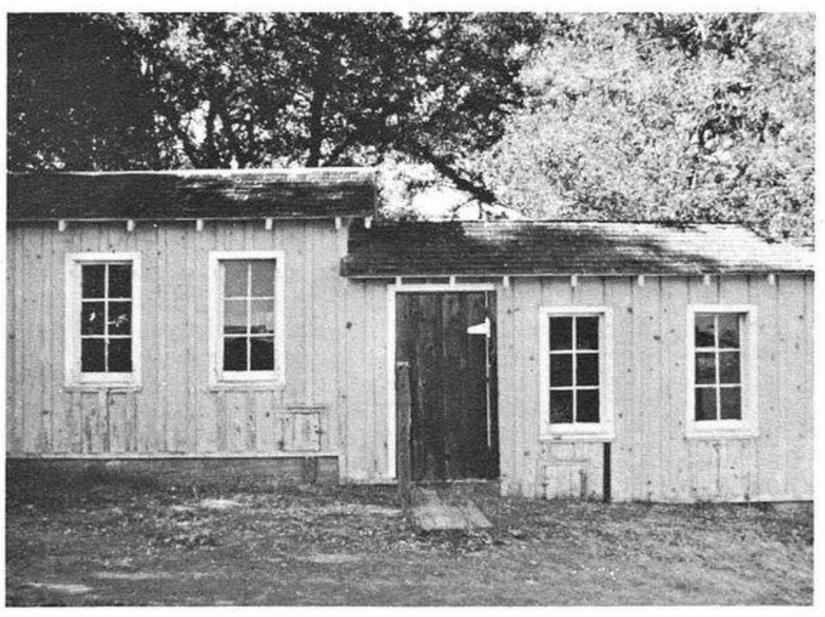




En los Estados Unidos, más de 150.000 familias construyen cada año su propio alojamiento; bien con sus manos, bien actuando de contratistas y supervisando el diseño y la construcción. La estadística americana revela que en 1968 correspondieron a tal procedimiento el 20% del total de las viviendas unifamiliares construidas en el país ese año. Viviendas generalmente más pequeñas, mejor construidas y más baratas que las producidas para el mercado.

Más información en *Libertad de construir,* de John C. Turner y Robert Fichter, Siglo XXI.





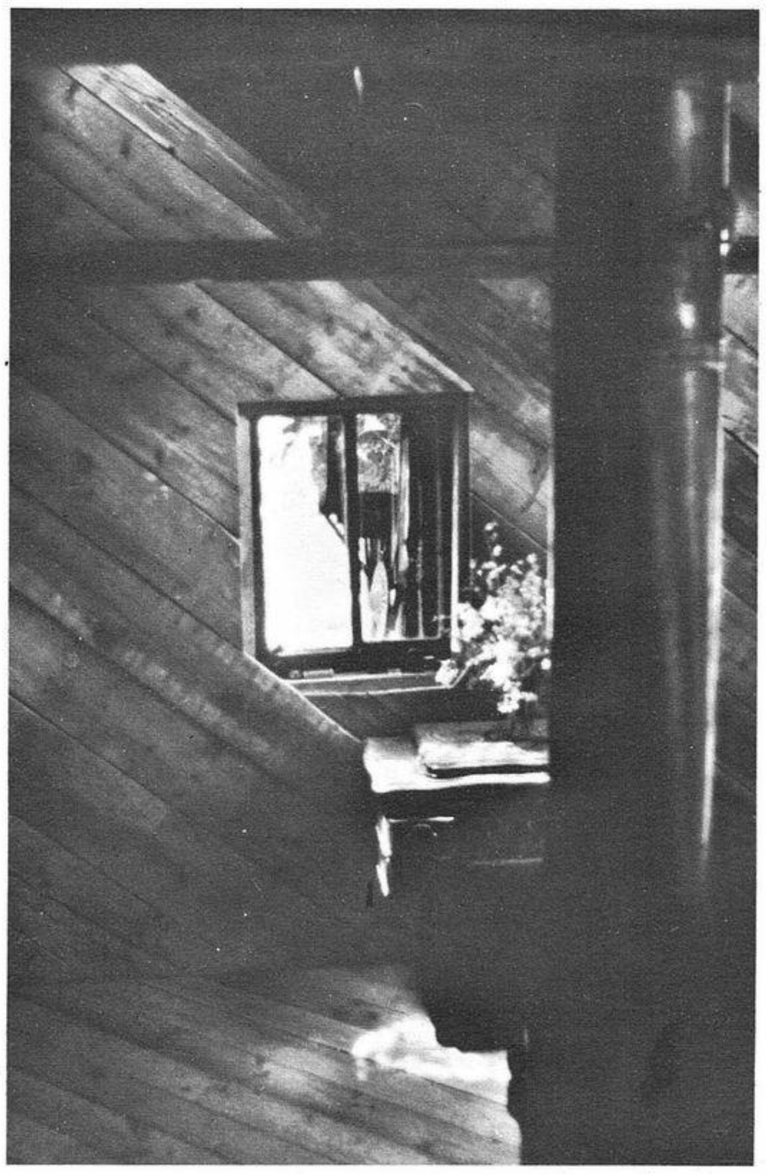
Durante el trabajo en una obra pequeña deja a tus experiencias guiar tu avance. Construye con cuidado y no te supedites a ninguna idea que condicione toda la labor. Emplea formas y materiales compatibles con la libertad de improvisación; traza una pieza de madera con respeto a la fibra, o coloca una ventana improvisada para disfrutar de una vista antes desapercibida.

Entrégate a cada detalle. Rastrea los almacenes de derribos en busca de materiales, pomos de puerta, pestillos. Disfruta de la experiencia tomándote tiempo para apreciar tu labor según vas construyendo. Deja que la casa refleje tus experiencias en ese período.

Preparar planos antes de comenzar puede ser de utilidad, con tal de que no te los tomes demasiado en serio y de que poseas experiencia práctica. Representa sobre todo materiales, dimensiones de habitaciones y estructura. No dibujes piezas de madera que no hayas recogido tú mismo, aprende el aspecto y modo de trabajo de los materiales. Equipo de dibujo: tablero, escuadras, escalímetro (plantas y alzados a 1:50, detalles de la estructura a 1:10). Emplea papel vegetal del que venden en las tiendas de dibujo. Desarrolla tus ideas calcando en el vegetal los croquis y modificándolos sobre la marcha al mismo tiempo. Si necesitas ayuda, habla con carpinteros, constructores y pequeños contratistas locales (los arquitectos son caros y normalmente sólo se interesan por los edificios grandes).

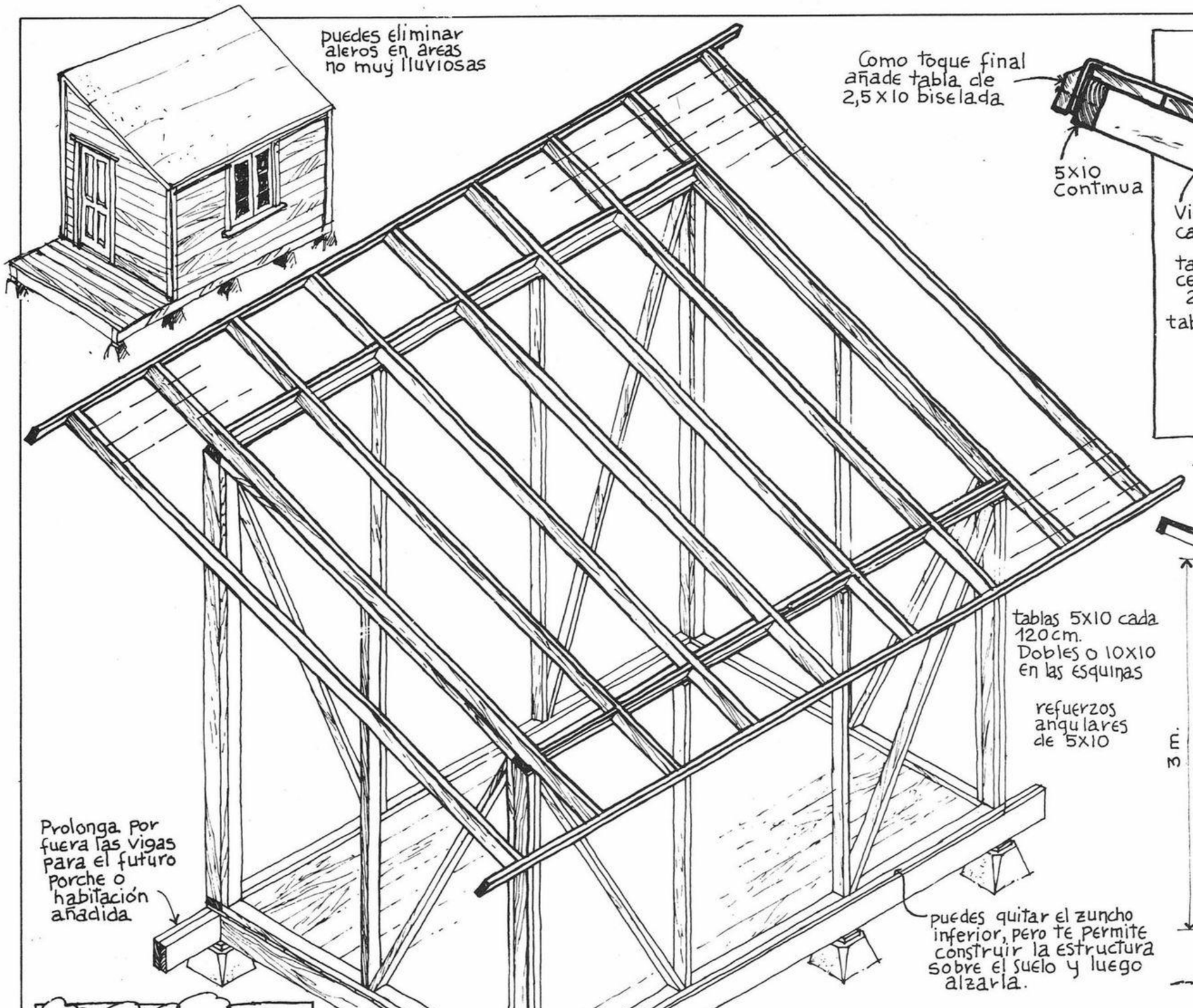
Comienza con una pequeña forma básica y altera el diseño solamente como respuesta a la naturaleza en torno al lugar: un lucernario o ventanas altas para captar más luz; diferentes niveles de suelo para un solar en pendiente. Un diseño raro sólo es bueno si al mirarlo se descubre su razón de ser.

Bob Easton



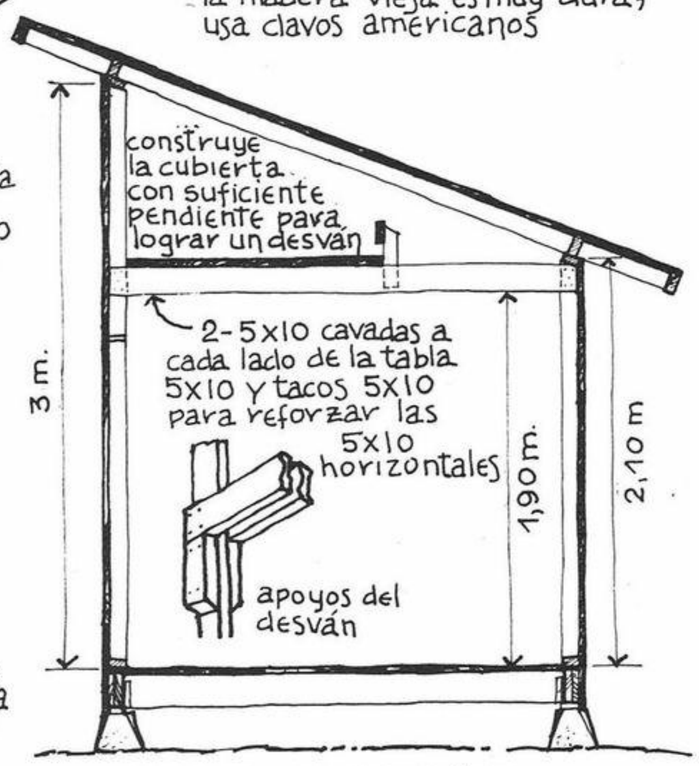
Cuando nuestra familia se mudó en 1966 estuvimos viviendo durante un año en un gallinero abandonado. Recordándolo, me parece en muchos aspectos la mejor casa que hemos tenido. Techo bajo, cubierta de cinc, arquitectura humilde, construido atendiendo a las condiciones climáticas locales y con la economía y gracia de la necesidad. Fue sencillo añadir puertas y ventanas extra, por la simplicidad del conjunto. Era pequeño y fácil de calentar, y allí aguantamos uno de los peores inviernos que haya conocido la costa.

Tras cerca de 10 años construyendo comprendo cuan sencilla y desprovista de pretensiones puede ser una casa. Algunas veces me he dejado arrastrar, por conceptos abstractos, a un diseño complejo o impracticable, cuando el de una nave gallinero o un pequeño establo habría resultado mucho mejor. De modo que ahora cuando la gente me pide consejo les respondo que estudien y adapten las construcciones agrícolas cercanas. Una planta, armadura de secciones 5 × 10, poco peso, cubierta de tela asfáltica. Bien aislada, chimenea junto a la que sentarse en las noches del invierno. Puertas y ventanas de madera usadas. Cocina comunicada con el jardín. Rápida de construir, para vivirla en vida.



SECCION POR CERRAMIENTO Y CUBIERTA

Todas las tablas y vigas clavadas. la madera vieja es muy dura, usa clavos americanos



SECCION DEL COBERTIZO

Emplazamiento...

COBERTIZO DE 2,60 x 4,00

fuera de escala

- ENTRAMADO CON TABLAS 5X10 USADAS
- CUBIERTA Y CERRAMIENTO CON TARIMAS 2,5X15 DE DERIBO
- VER PAG. 42 PARA ENTRAMADO DE SUELO; PAGS. 44-46 PARA PAREDES, VENTANAS, PUERTAS Y CUBIERTA

Si piensas construir un alojamiento, antes de decidir sobre su diseño o materiales habrías de considerar el emplazamiento: cómo te afectarán el sol, el viento, la lluvia, el invierno y el verano, las carreteras, árboles, vecinos, automóviles, pájaros... La idea del edificio te surgirá a la luz de estas consideraciones.

Otra solución sería construir junto al terreno un pequeño cobertizo y vivir allí por un año antes de decidir qué hacer. Podrías así observar cómo varía el ángulo solar al cabo de ese tiempo, enterarte de dónde vienen las tormentas invernales y pensar en cómo lograr los primeros rayos del sol sobre tu mesa de desayuno. Podías mirar cómo aprovechar la brisa fresca en verano y cómo ver las estrellas por la noche. También deberías conocer a los vecinos, estudiar sus casas, abordar a los viejos sobre aspectos peculiares de la zona: vientos, problemas de saneamiento, posibles materiales baratos: conocimiento local sobre problemas locales.

La cuestión es no acercarse al tema con ideas preconcebidas. El lugar escogido y cuanto lo rodea deberían ejercer la máxima influencia sobre la construcción. Para el antiguo arte chino del *feng-shui*, "...el emplazamiento y diseño de los edificios se basa en la creencia de que cada sitio posee unas características topográficas especiales que indican o modifican las energías cósmicas presentes allí. Las formas y disposición de las colinas, la naturaleza y dirección de los cursos fluviales, las alturas y formas de los edificios, la situación de los bosques, caminos y puentes son factores importantes. Y también se consideran así las influencias del sol, la luna, los planetas y las estrellas...". *Feng-Shui, Ernest J. Eitel. Hong Kong, 1873*

Algunas recomendaciones:

- Si tu espacio edificable es limitado, determina primero el sistema y ubicación del saneamiento.
- Angulo de incidencia solar: en casi todos los lugares un alero prolongado permitirá el paso de los rayos tendidos del sol invernal y bloqueará el del sol de verano. Los lucernarios al sur y/o al oeste transmiten mucho calor en verano.
- Viento: puedes situar el edificio en posición de interceptar los vientos dominantes y lograr así una zona exterior resguardada. En regiones calientes la brisa suele recorrer los barrancos y cañones. Los huracanes baten las construcciones situadas en lo alto de colinas.
- Estudia las construcciones antiguas próximas que se conserven bien, comprueba su emplazamiento y materiales.

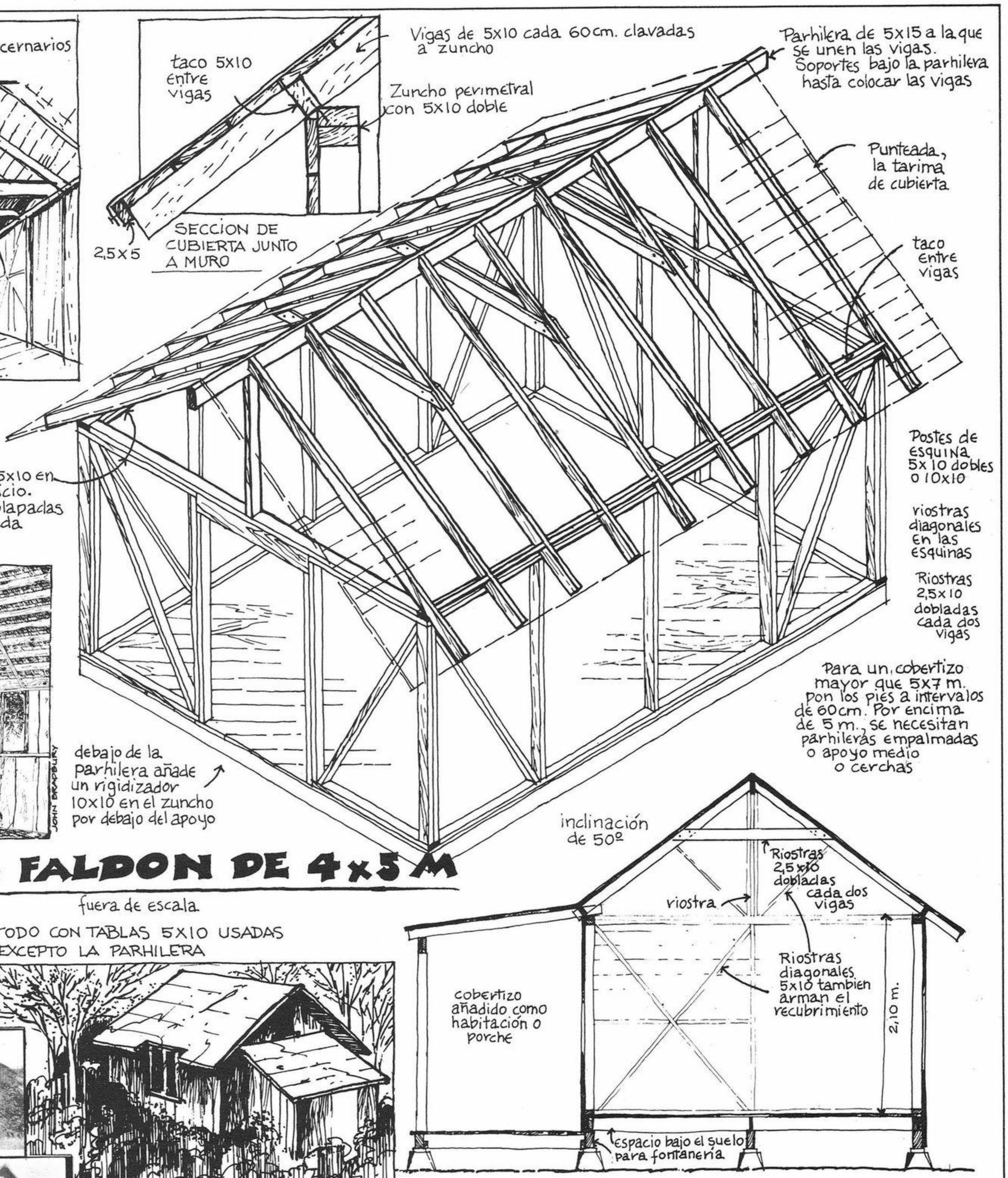
Construye tu cobertizo contiguo al espacio reservado para la habitación principal. Después te será fácil unirlo a una construcción mayor; o puedes dejarlo separado, como taller o cuarto de invitados. Este cobertizo y los edificios que se ilustran en las páginas siguientes —sencillos prototipos para principiantes— se resuelven muy bien con maderas viejas procedentes de derribos.

El cobertizo de Kelly, centro derecha

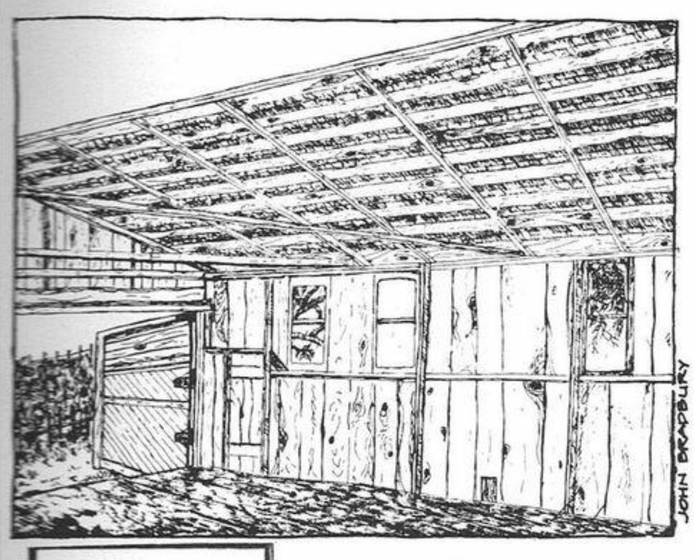
El taller de Will Woods

Desván, apóyalo en un poste natural

SECCION DE CUBIERTA JUNTO A MURO



Para un cobertizo mayor que 5x7 m. pon los pies a intervalos de 60cm. Por encima de 5 m., se necesitan parhileras empalmadas o apoyo medio o cerchas



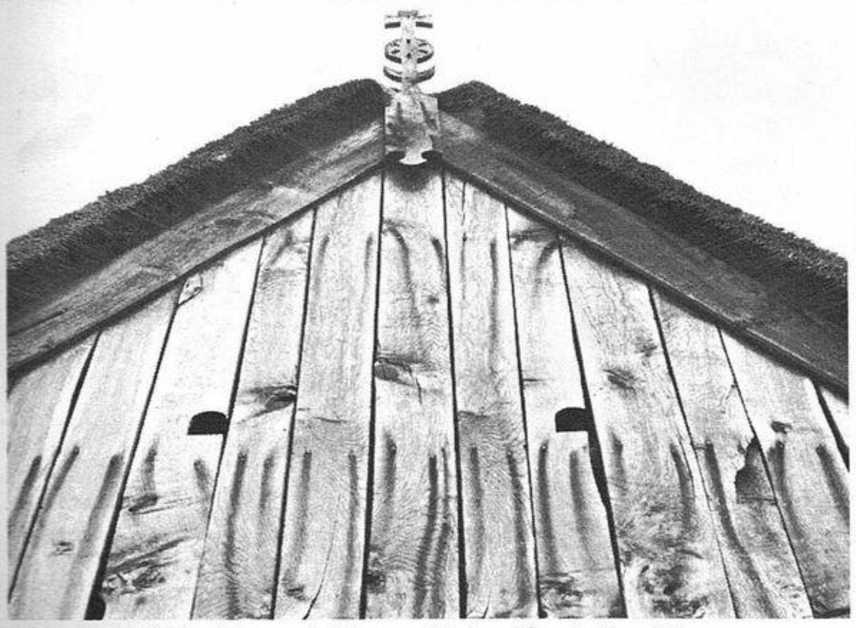
DOBLE FALDON DE 4x5 M

fuera de escala

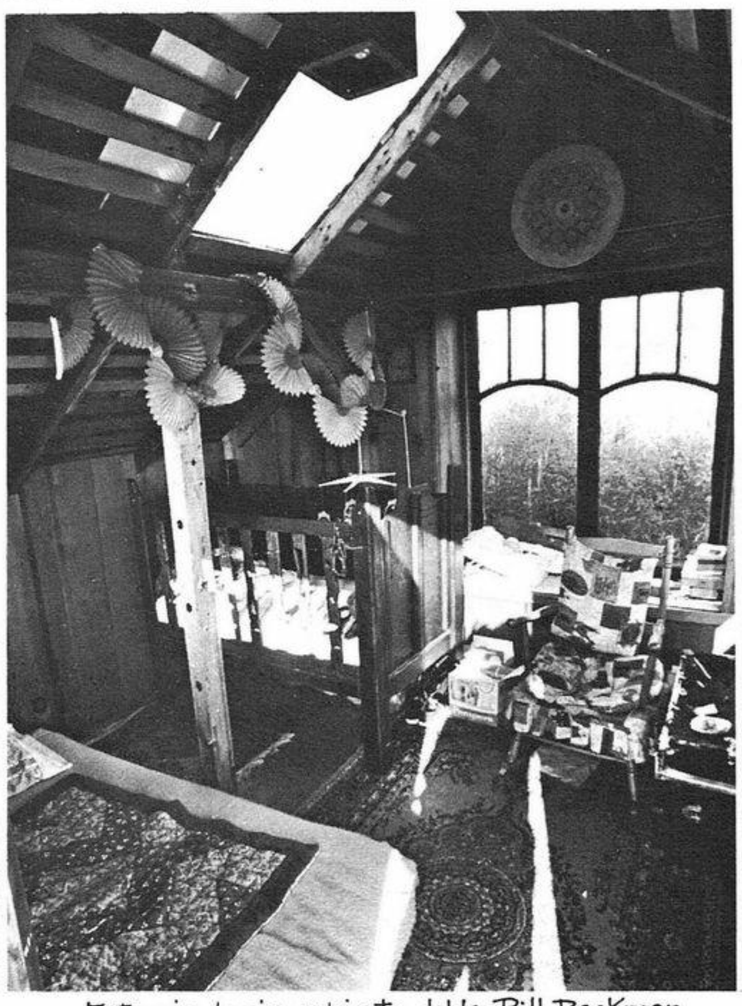
TODO CON TABLAS 5X10 USADAS EXCEPTO LA PARHILERA

SECCION POR DOBLE FALDON Y COBERTIZO

El cobertizo de un solo faldón es el edificio más simple obtenible con listones de 5 × 10 y su tamaño es, pues, limitado. Pero aplicando esas secciones a la construcción de una estructura con cubierta en doble vertiente podemos superar fácilmente ese límite dimensional; unimos así la resistencia estructural y el aspecto protector de la forma de tienda. El espacio bajo la cubierta puede permanecer aparente o bien separarse mediante cielorraso. Como muestran las ilustraciones, el cobertizo de un solo faldón y la construcción de dos combinan perfectamente.

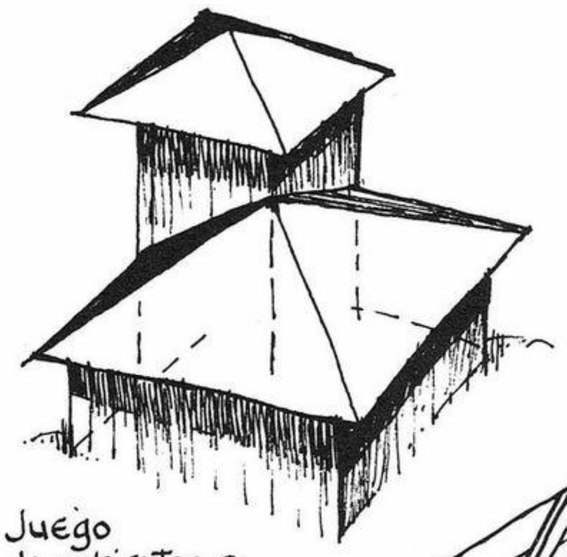


Cubierta en el Museo Holandés al Aire Libre

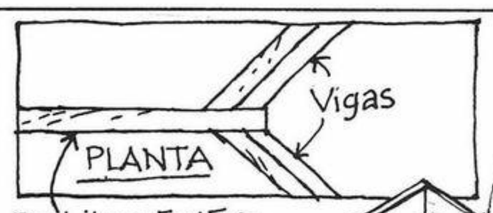


Estancia bajo cubierta doble, Bill Beckman

Construcción de doble faldón con materiales usados



Juego de cubiertas a cuatro aguas

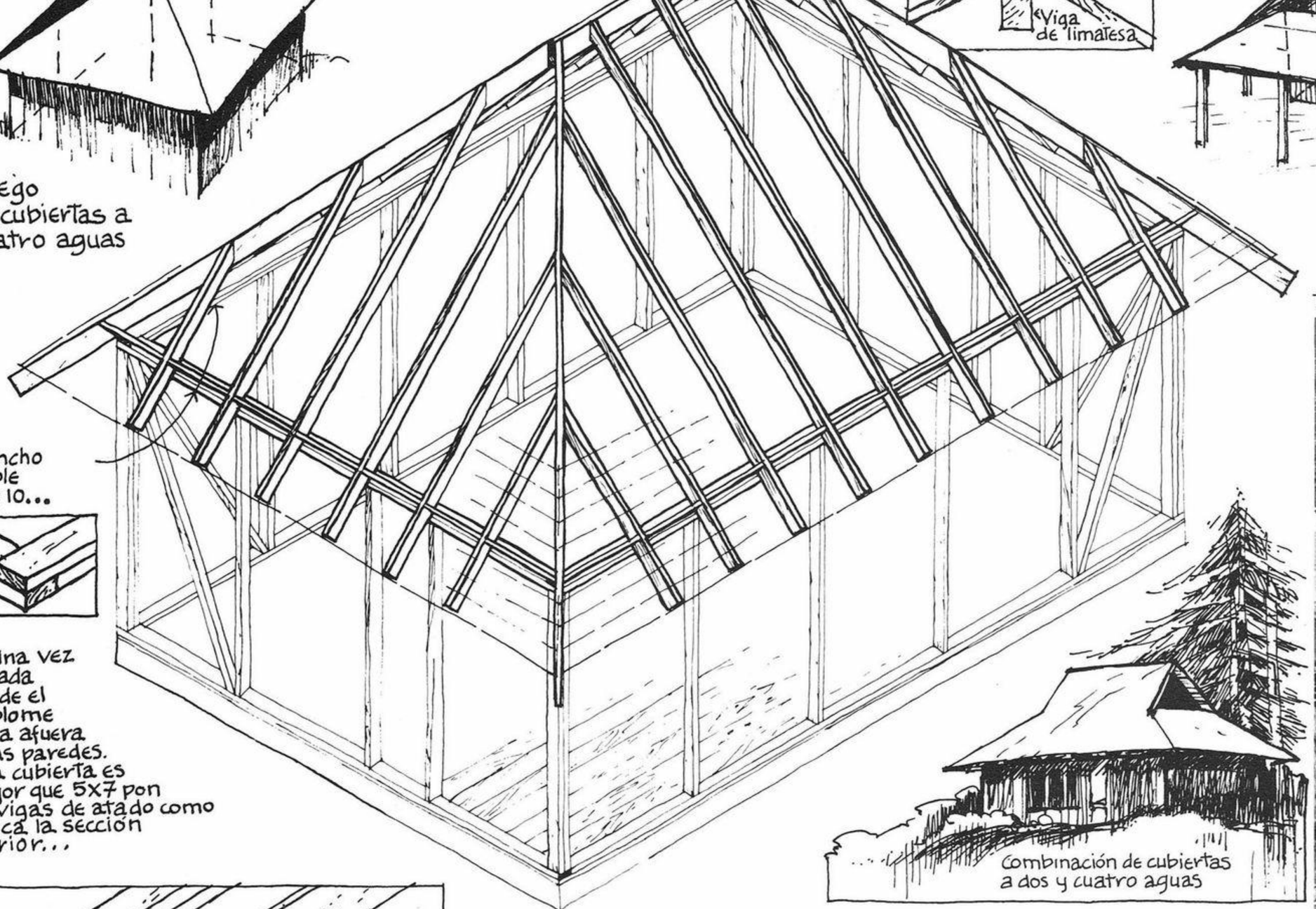


Parhilera 5x15

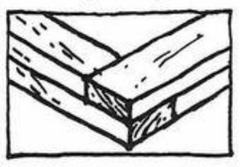
Viga 5x15

Mejor la 5x15 doblada o la 10x15 porque se clava mejor la tarima de cubierta de limatesa.

Porche a cuatro aguas rodeando una cubierta de doble faldón



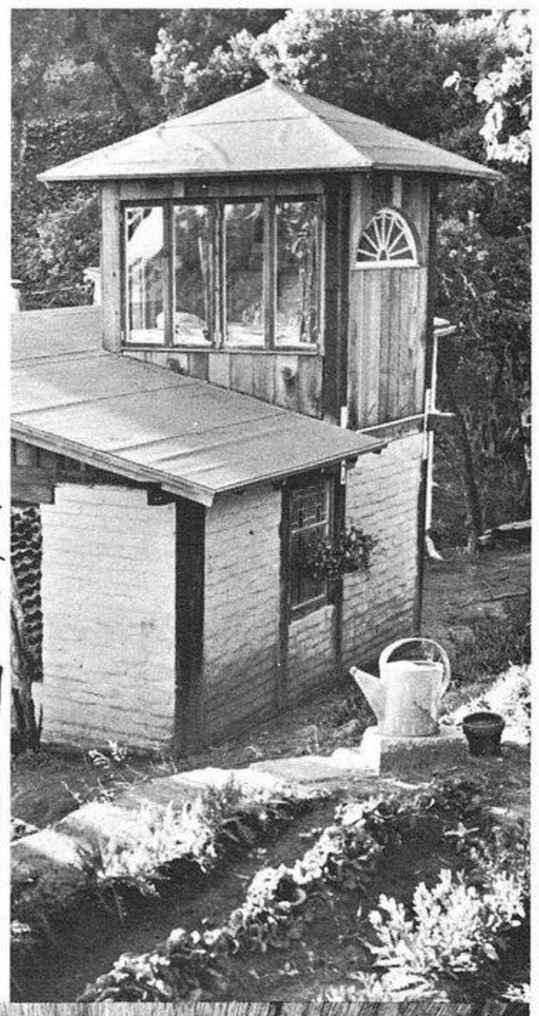
Zuncho doble 5x10...

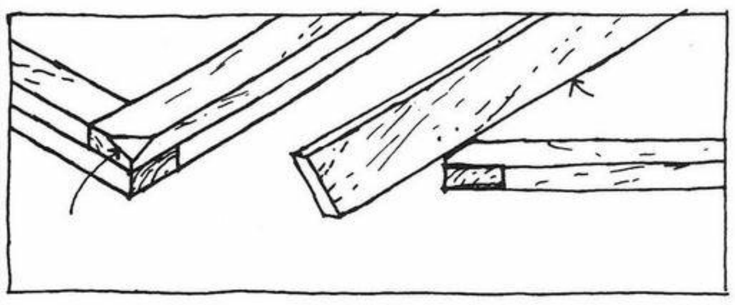


...una vez clavada impide el desplome hacia afuera de las paredes. Si la cubierta es mayor que 5x7 pon las vigas de atado como indica la sección inferior...

Combinación de cubiertas a dos y cuatro aguas

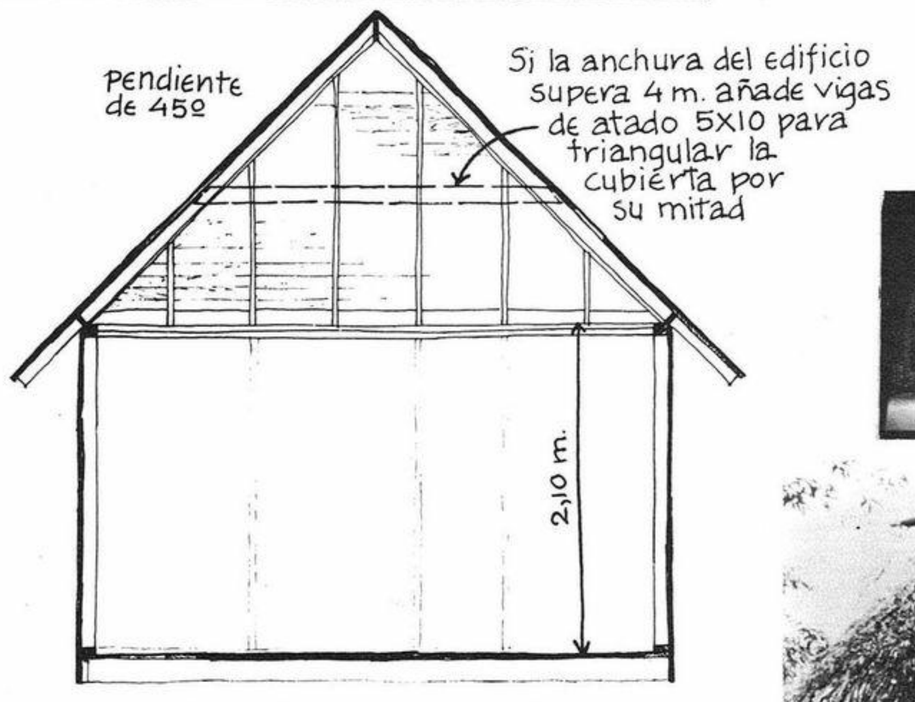
Torreón construido por Robbie Robinson





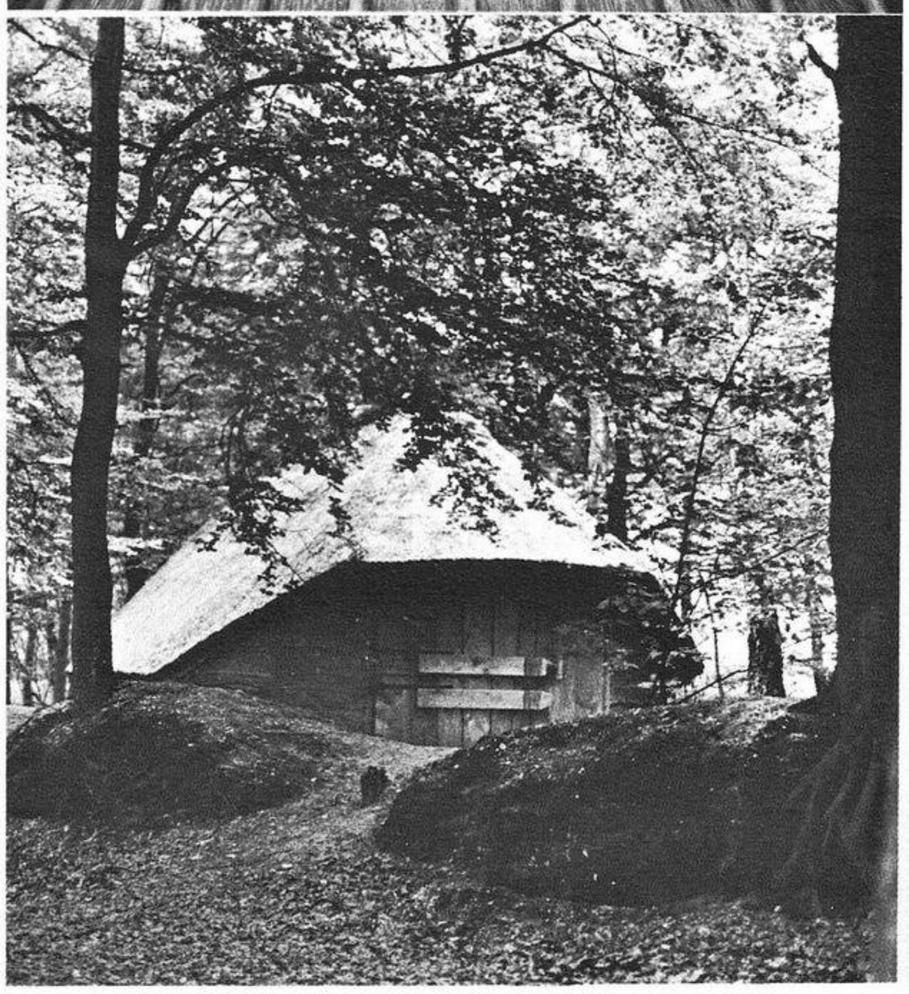
CUATRO AGUAS DE 4x6

fuera de escala

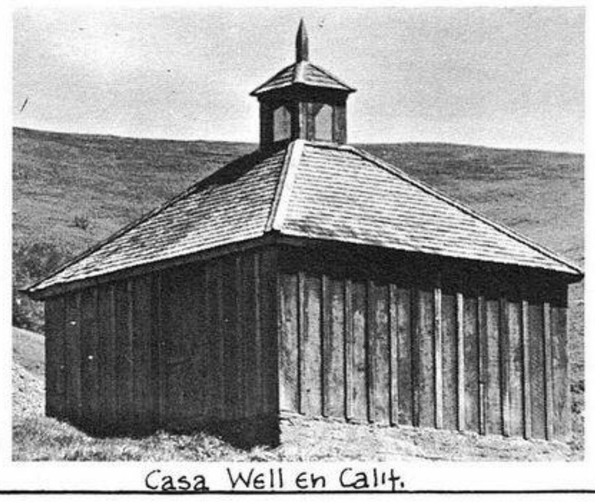


SECCION POR EL CENTRO

Yucatan

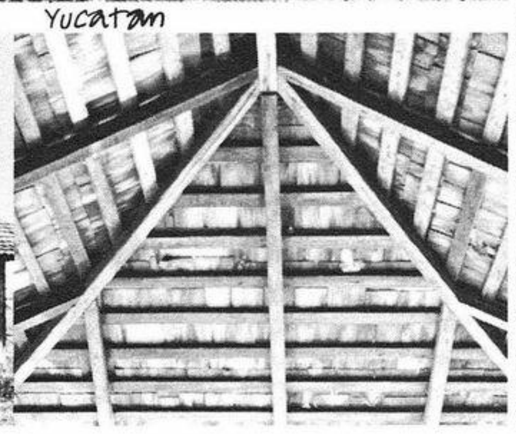


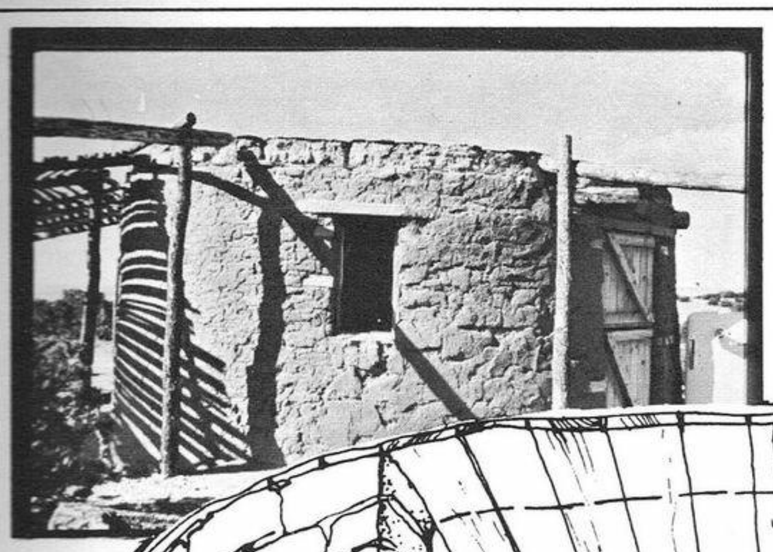
La cubierta de cuatro faldones es utilizada por numerosas gentes de todo el mundo, especialmente en áreas lluviosas. Su grado de protección es superior: con sus aleros resguarda los cuatro costados del edificio. Tal es el sistema estructural que sustenta los acabados de paja en zonas tropicales; mas, con independencia del material de cubrición, su forma resulta de gran belleza tanto por el exterior como por el interior.



Casa Well en Calif.

Viejo molino en Hempshire





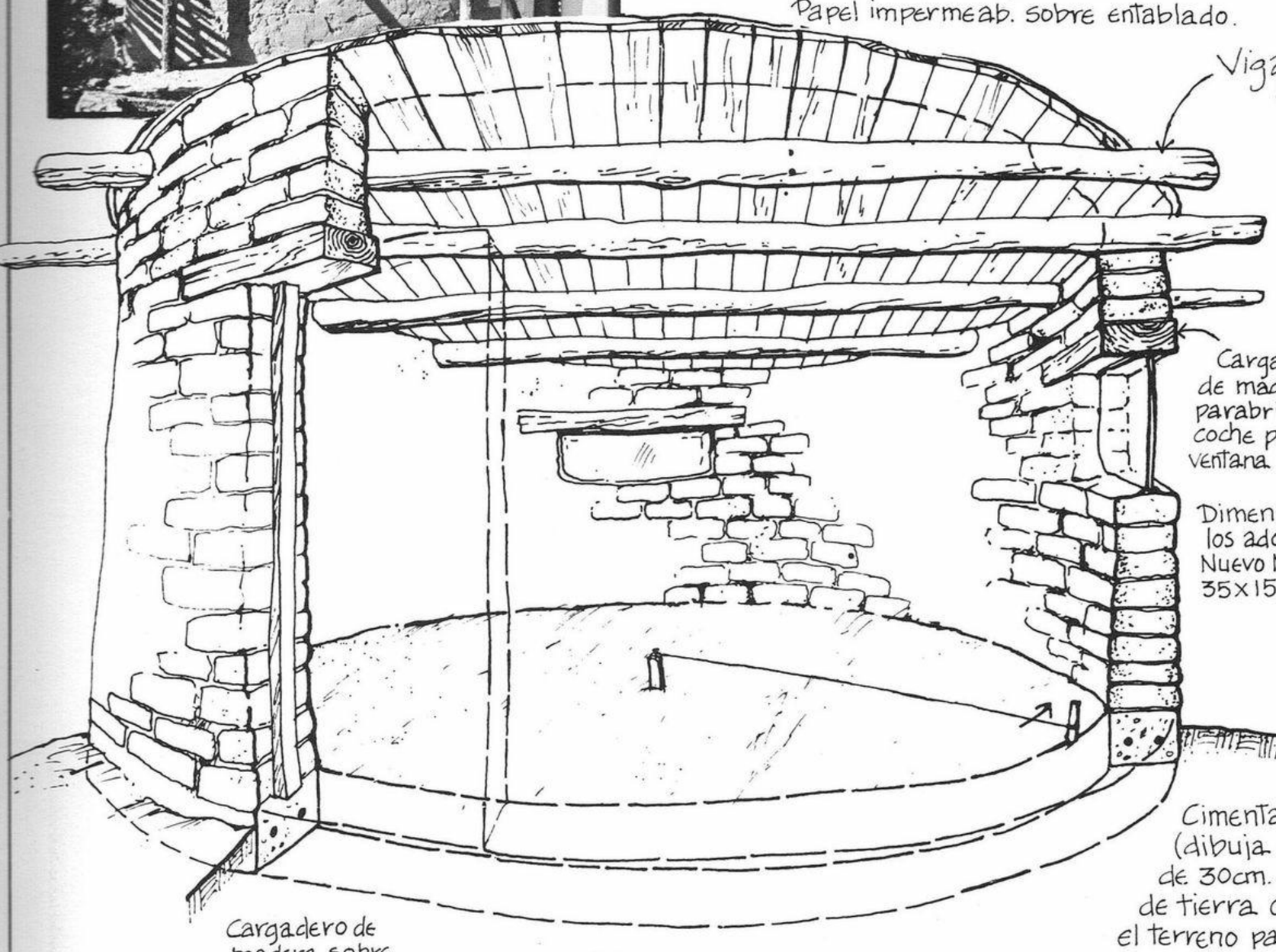
El muro circular de adobe es muy resistente

Cubierta:

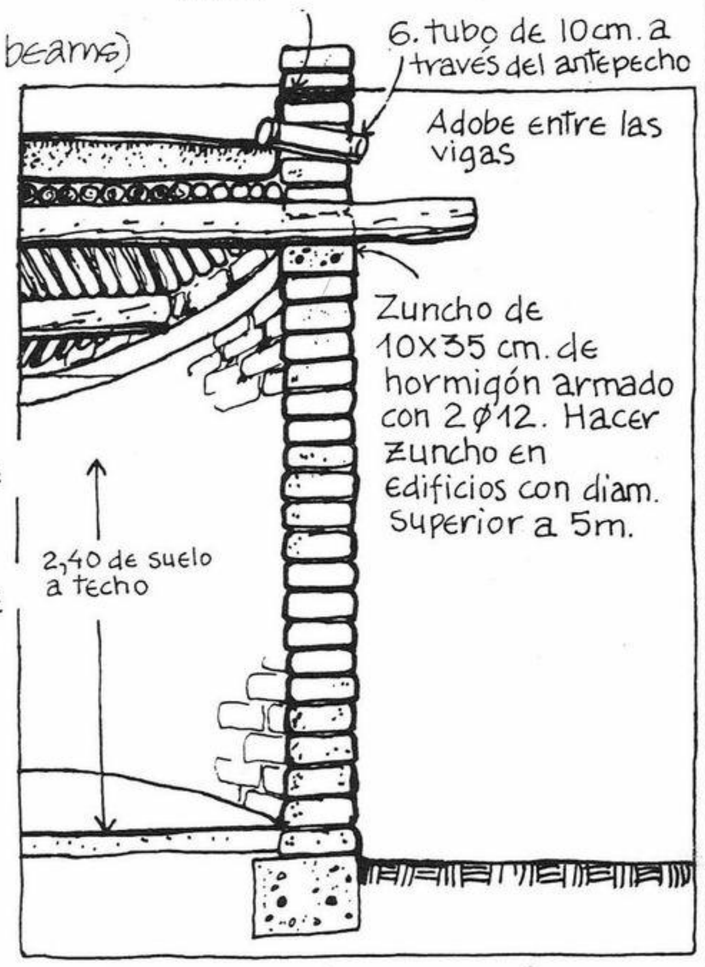
Inclina las vigas para el desague de la cubierta.
Secciones usadas 5x15 o 5x10 pueden salvar 1,20 o 1,50 m ... el 2,5x15 solo 60cm.
Papel impermeab. sobre entablado.

Construcción Tradicional de Nuevo Méjico con adobes:

1. Palos pequeños dispuestos en zig-zag sobre las vigas
2. Encima, papel y betún
3. 20 cm. de tierra o piedra pómez como aislam.
4. Más papel y betún
5. El papel se introduce en el muro



SECCION



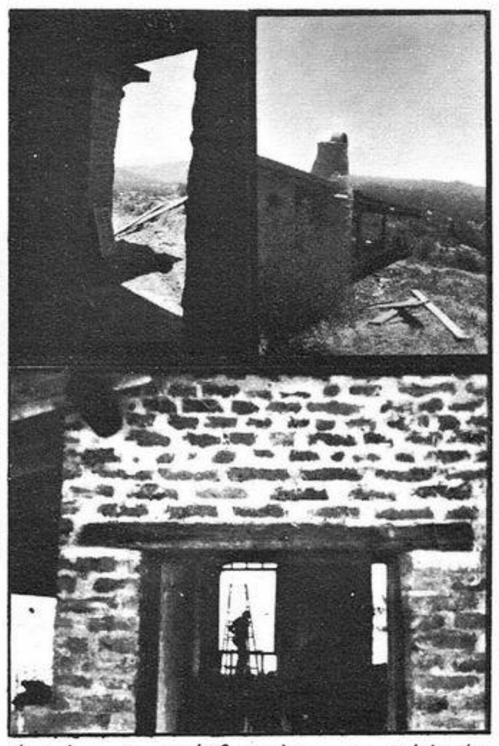
Cimentación corrida trazada con una cuerda (dibuja el círculo en el suelo y cava la zanja de 30cm. de prof y 35 cm. de ancho). La solera, de tierra o cemento, sobresaldrá 8 o 10 cm. sobre el terreno para impedir la entrada de agua.

CONSTRUCCION CIRCULAR DE 5M. EN ADOBE

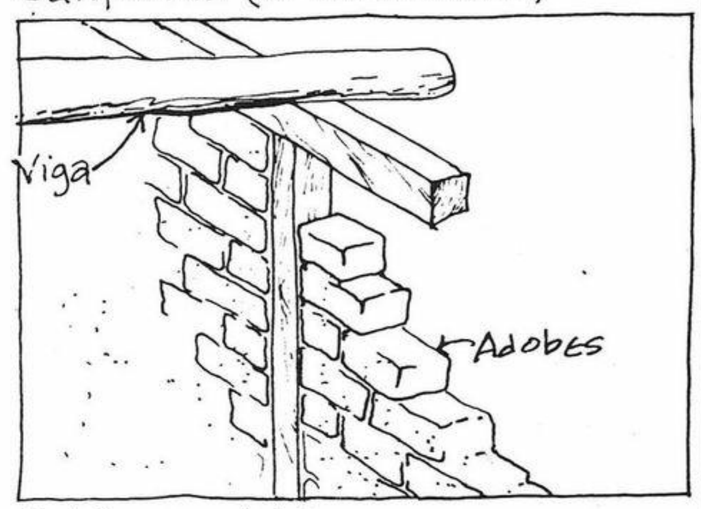
- BUSCA EN LAS PAGS. 48-51 LA INFORMACION SOBRE COMO HACER TU PROPIO ADOBE Y TAPIAL
NO EMPLEES EL ADOBE EN AREAS CON PRECIPITACIONES ANUALES SUPERIORES A 25 CM.

Habitación añadida con vigas radiales

Interior y exterior de construccion circular en adobe, Nuevo Méjico

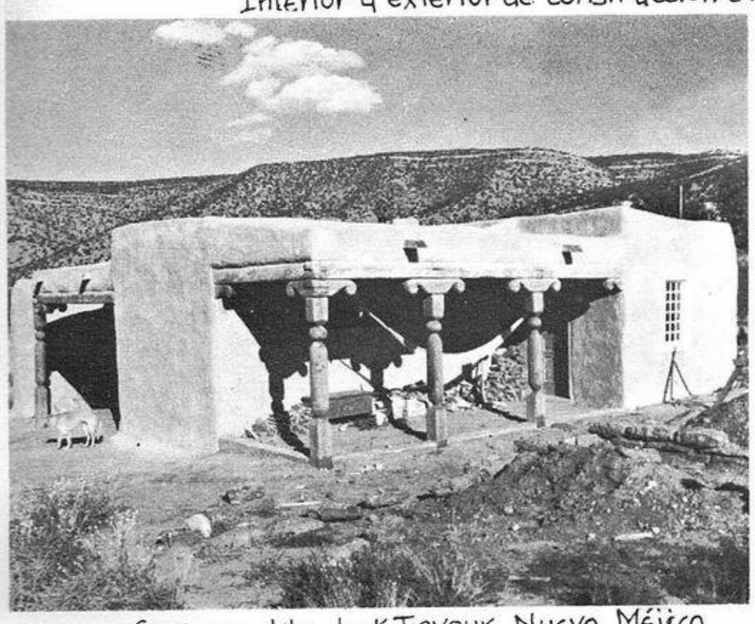

Adobe de California concubierta de turba, Bill Greenough

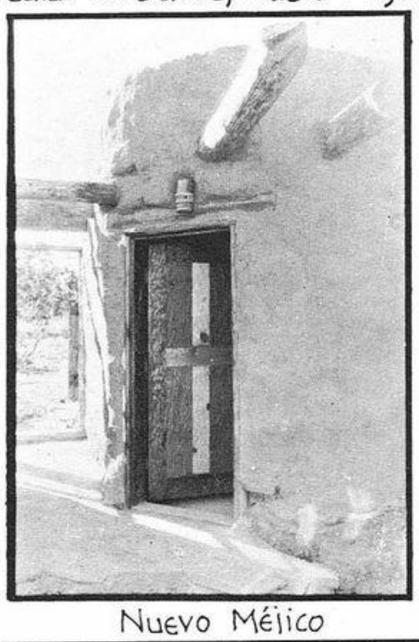
California (área sísmica)



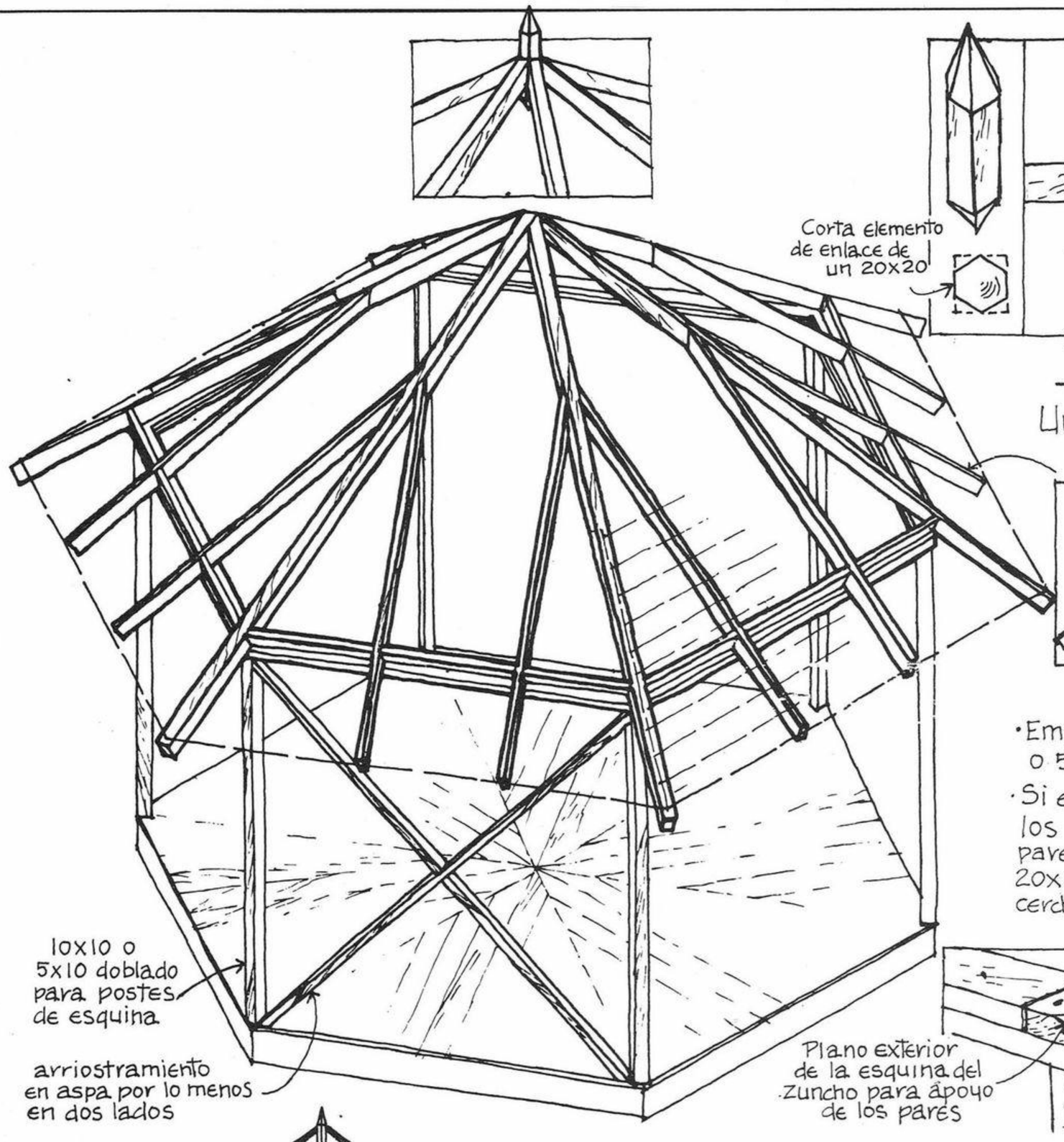
California Adobe y postes

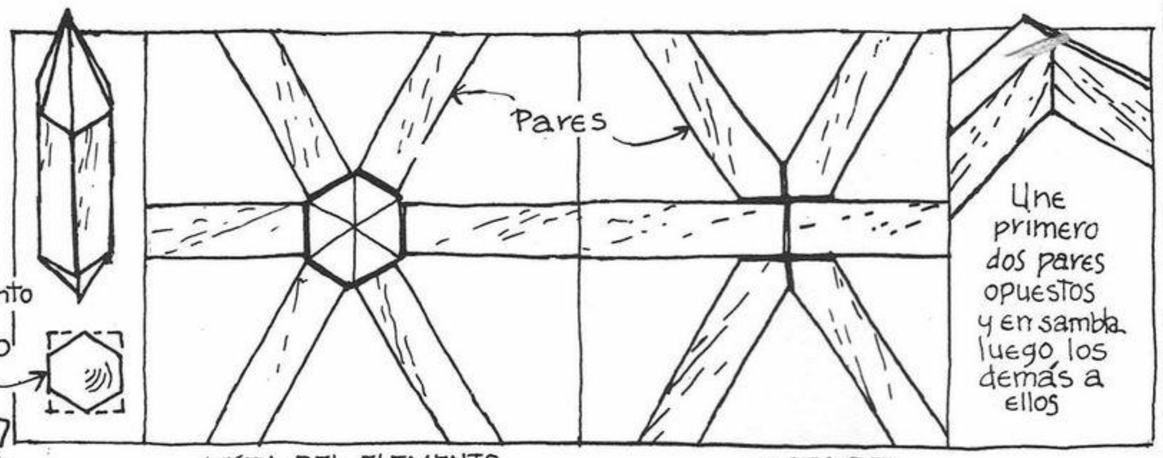
- Cubierta sobre postes 15x15 (cada 1,20 o 1,80 m) y vigas
- Adobes entre postes
- Para dimensiones superiores a 4,80 m. arriostrar diagonalmente entre postes con barras 5x15 atornilladas


Casa en adobe Jock Favour, Nuevo Méjico


Nuevo Méjico

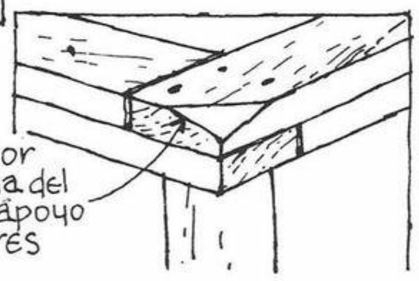
Dos plantas con adobe, Yucatán





Unión de pares en vértice - 2 sistemas

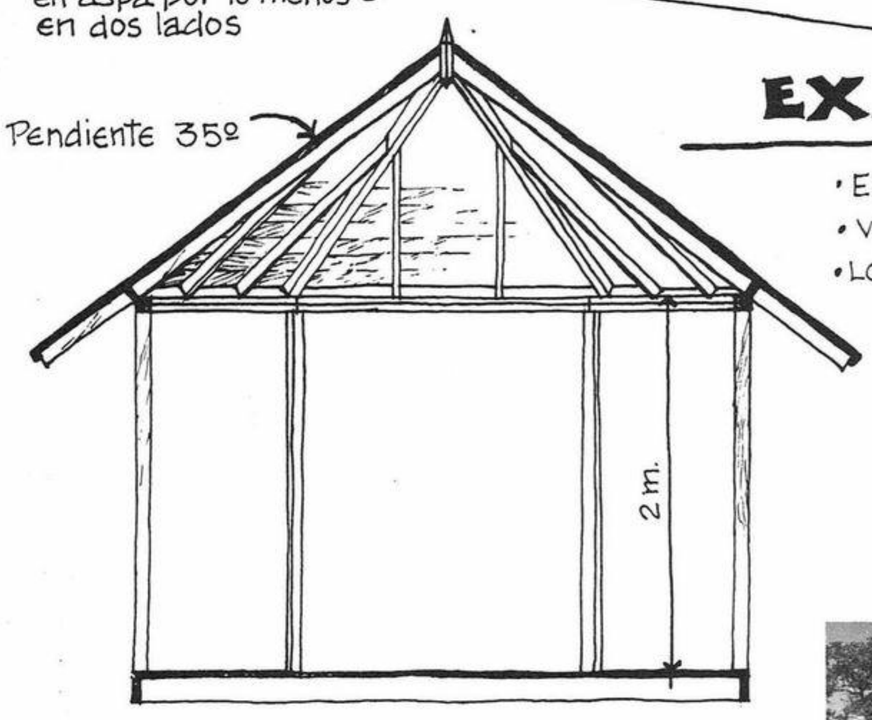
- Emplea pares de 10x10 o 5x10 doblados.
- Si el diámetro supera los 3,60 m., que los pares sean de 15x10 o 20x10 y usa apoyo o cercha central



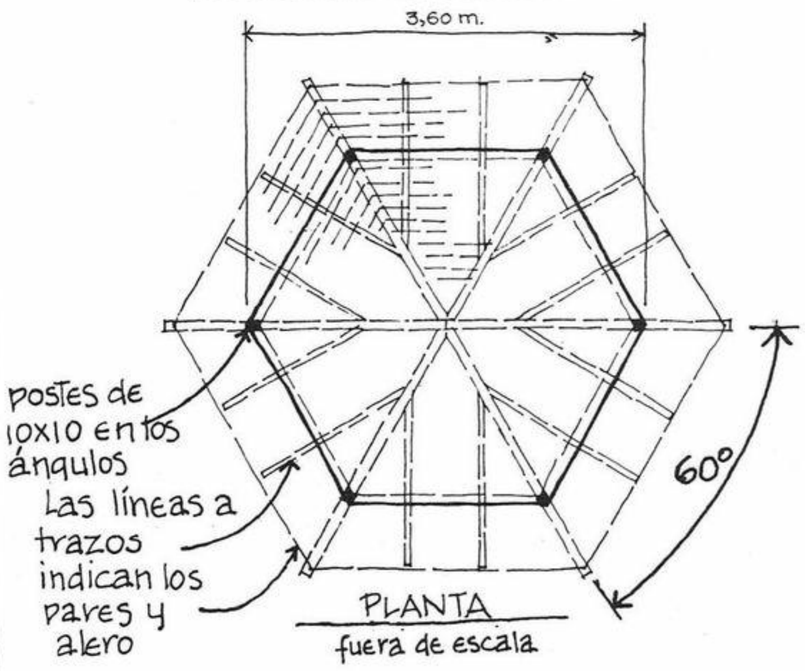
Construcción pentagonal en Ananda

EXAGONO 3,60 M. DE DIAMETRO

- EL EXAGONO ES EL POLIGONO MAS SENCILLO →
- VER PAG. 103 SOBRE CONSTRUCCIONES POLIGONALES
- LOS POLIGONOS DE LADOS IGUALES, LOS MAS FACILES



SECCION DEL EXAGONO



PLANTA
fuera de escala

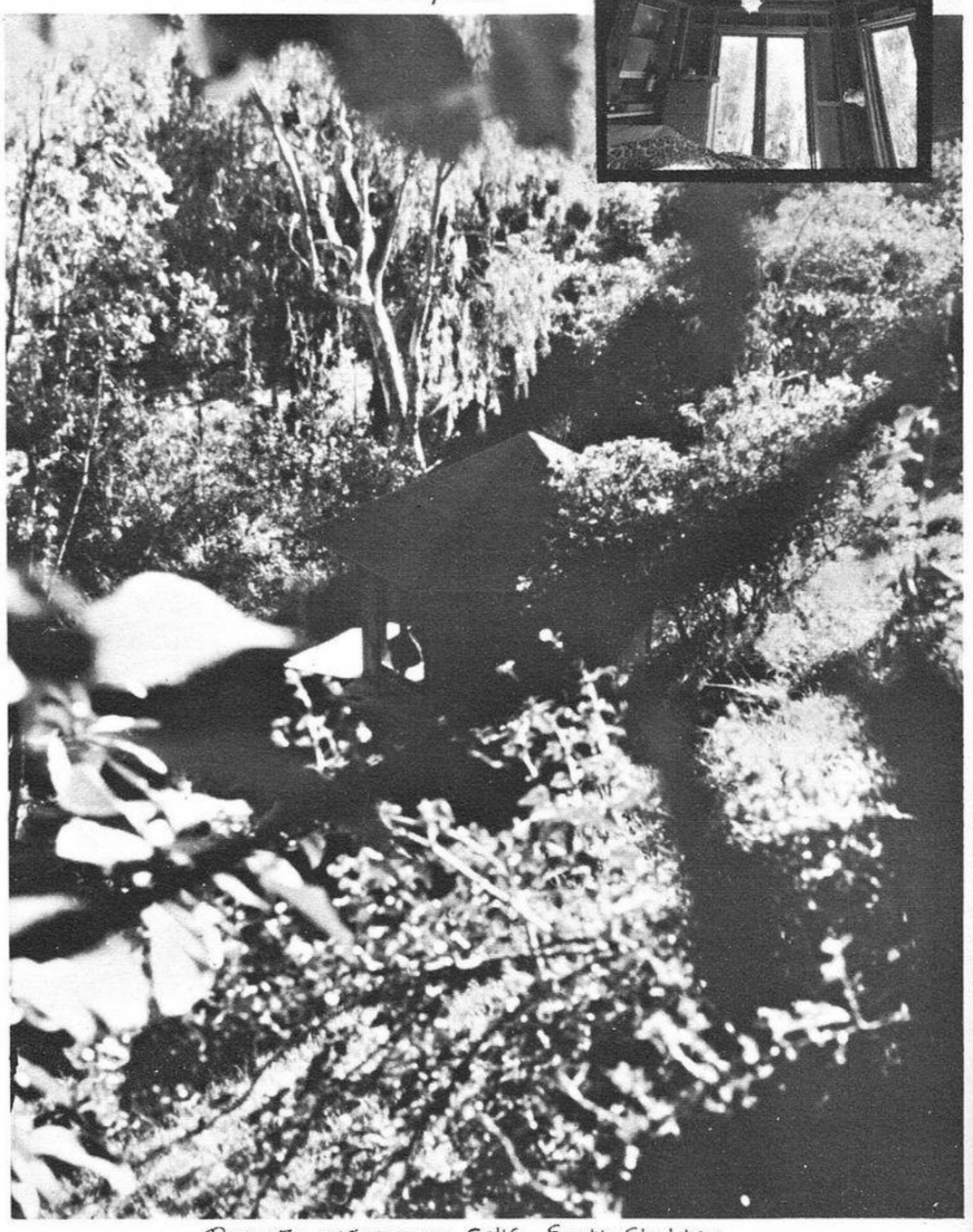
Polígono irregular en Calif.

medio exágono añadido, Tejas

elemento de enlace tallado

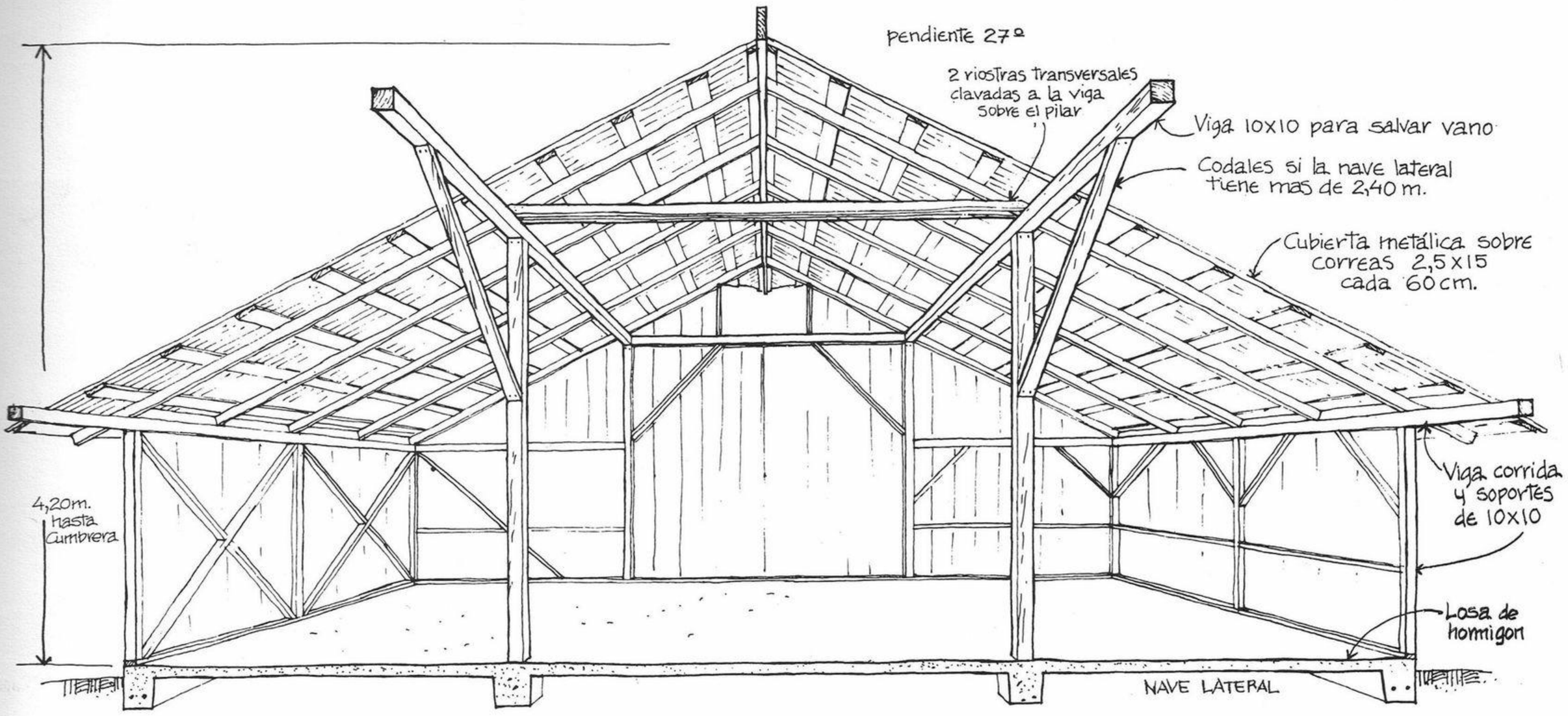
Polígono de 12 lados, Jock Angus

Otra forma de armar una pequeña cubierta exagonal →


Pequeño exágono en Calif., Scott Sheldan

CONSTRUCCIONES POLIGONALES...

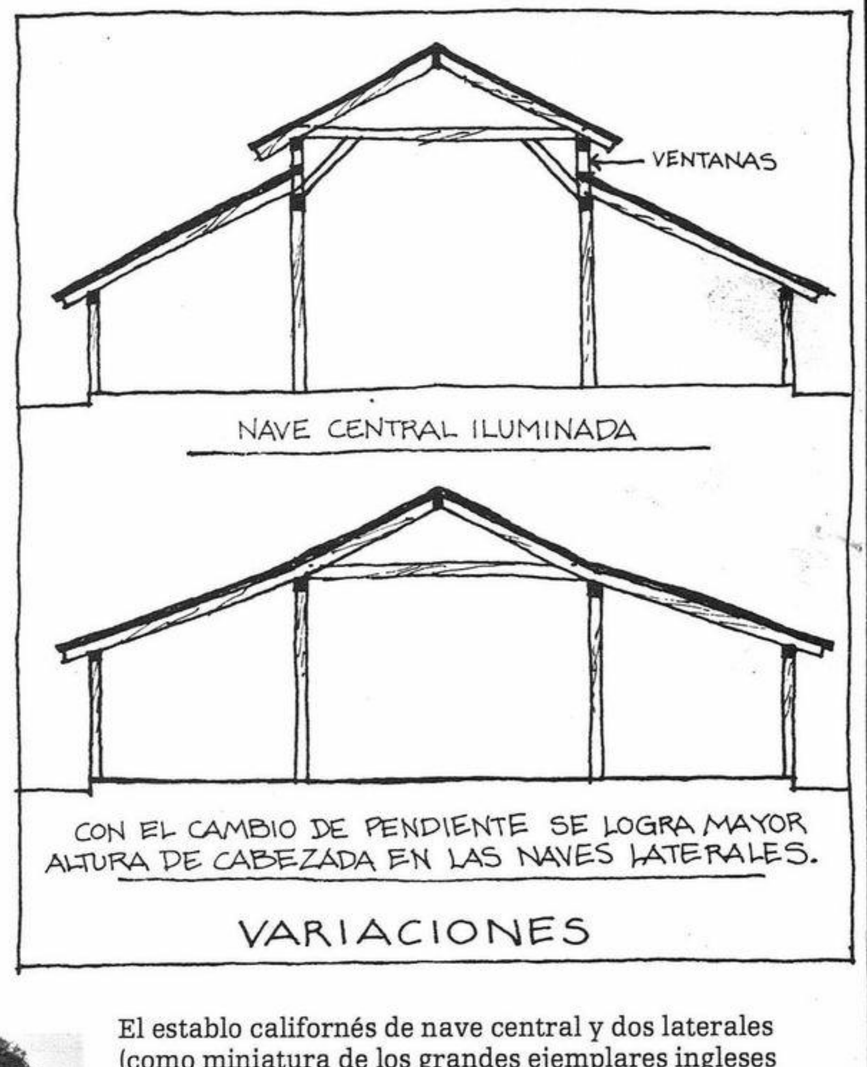
Los edificios poligonales —de muchos lados— conforman espacios interiores más interesantes que los rectangulares, pero son más difíciles de construir y amueblar. La ejecución de sus ángulos puede requerir hasta el doble de tiempo. Sin embargo, en relación a las cúpulas geodésicas, los edificios poligonales son más fáciles de construir, más propicios al empleo de materiales usados, más fáciles de agrandar y más duraderos.

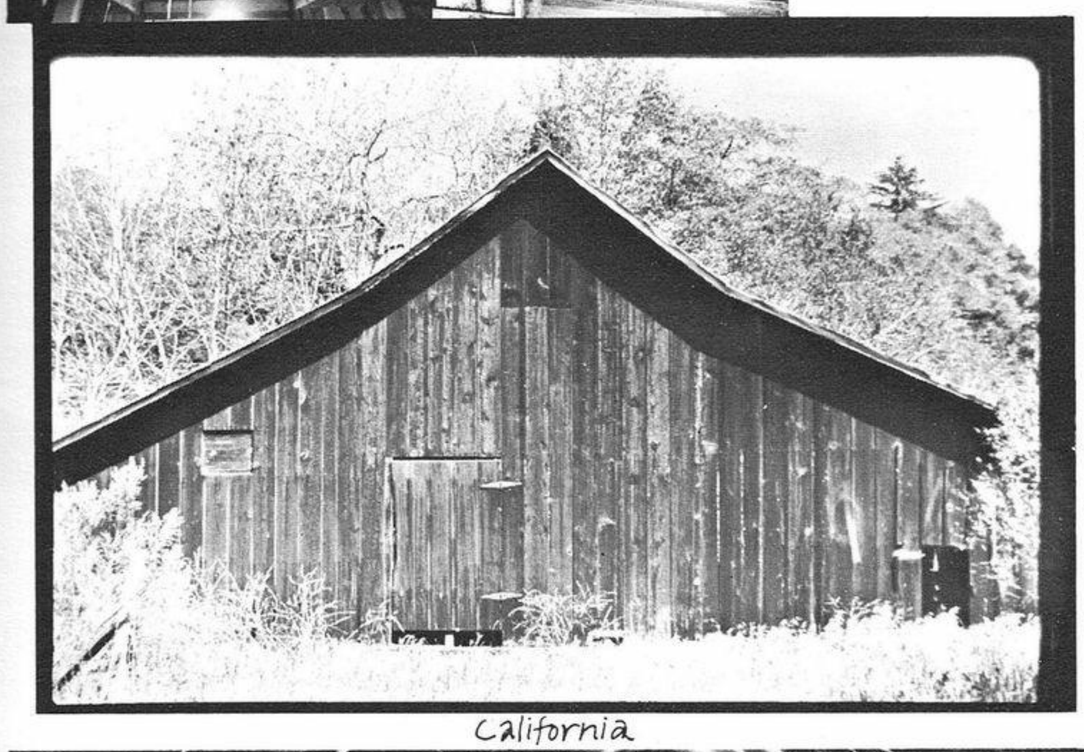


ESTABLO CALIFORNIANO DE TRES NAVES, ANCHURA 9M., LONGITUD ILIMITADA

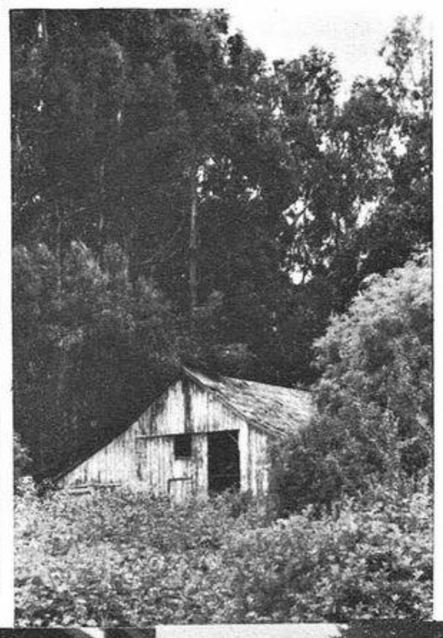
fuera de escala

PARA SALVAR UNA GRAN DISTANCIA CON ESTRUCTURA LIGERA EMPLEA SECCIONES 2,5X15 , 5X10, 5X15 y 10X10. SI ES AREA DE NIEVE USA SECCIONES MAYORES. EXAMINA ANTES LOS ESTABLOS LOCALES.

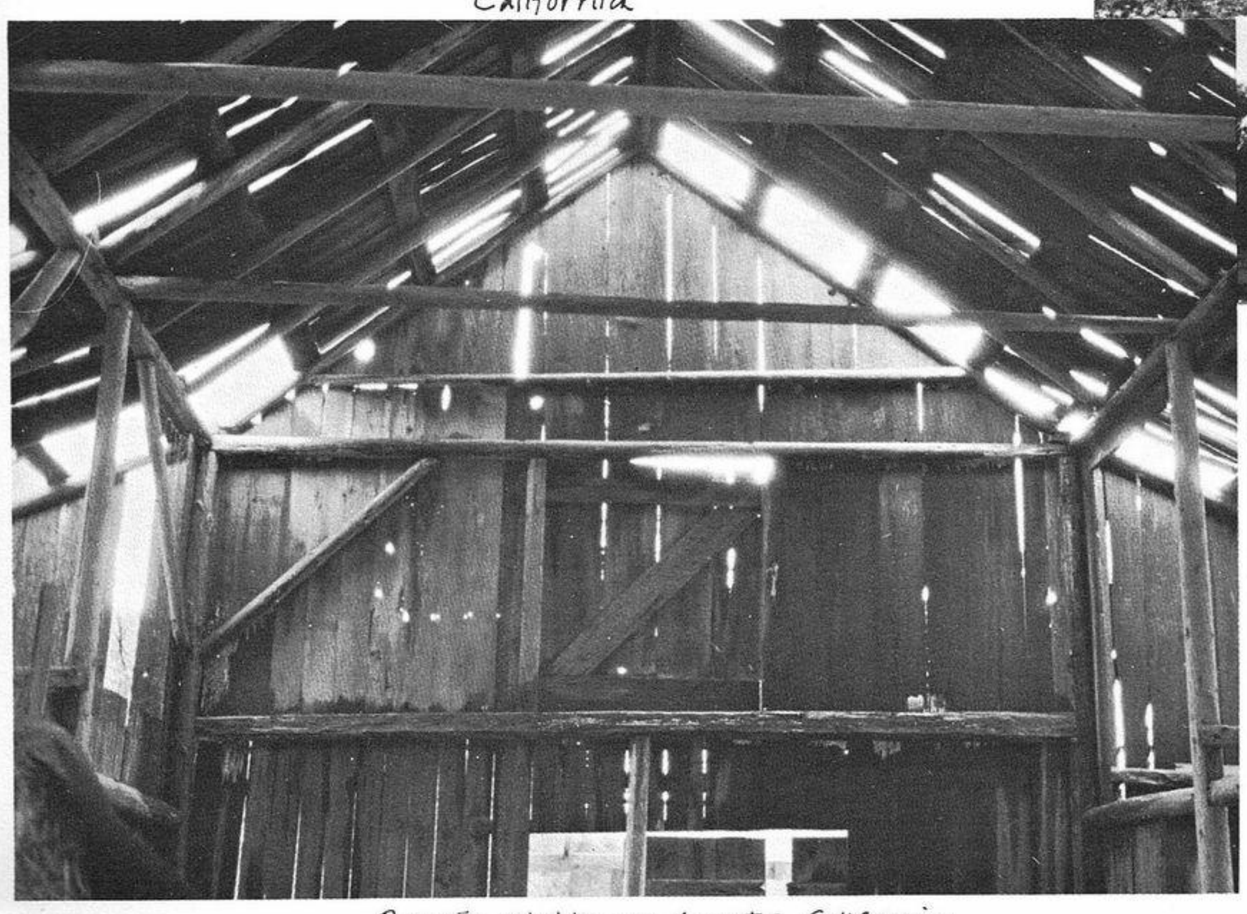




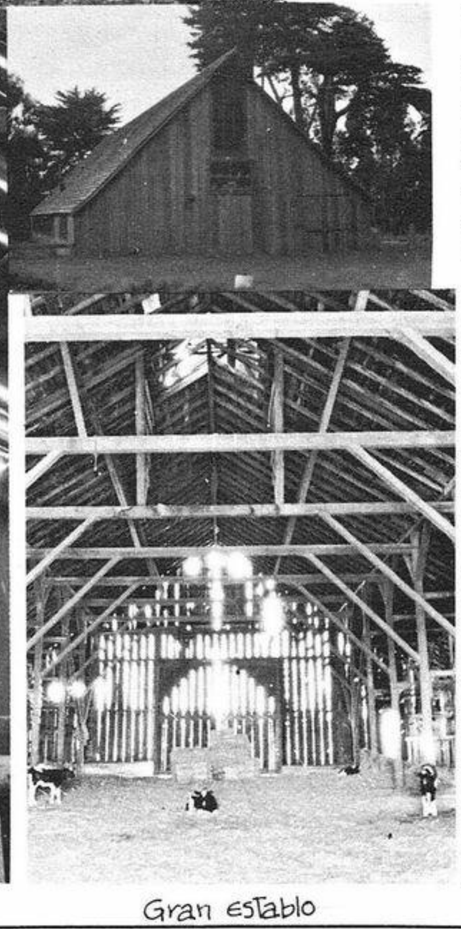
California



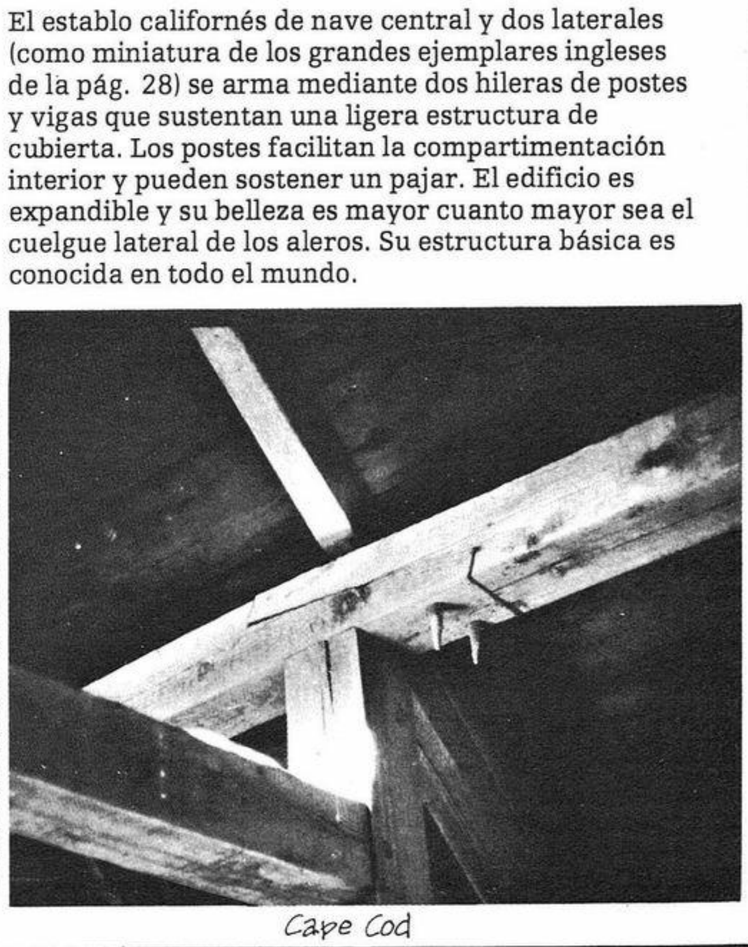
El establo californés de nave central y dos laterales (como miniatura de los grandes ejemplares ingleses de la pág. 28) se arma mediante dos hileras de postes y vigas que sustentan una ligera estructura de cubierta. Los postes facilitan la compartimentación interior y pueden sostener un pajar. El edificio es expandible y su belleza es mayor cuanto mayor sea el cuelgue lateral de los aleros. Su estructura básica es conocida en todo el mundo.



Pequeño establo con 4 postes, California



Gran establo



Cape Cod

El cuarto de estar de Carmen y Richie Quiñones

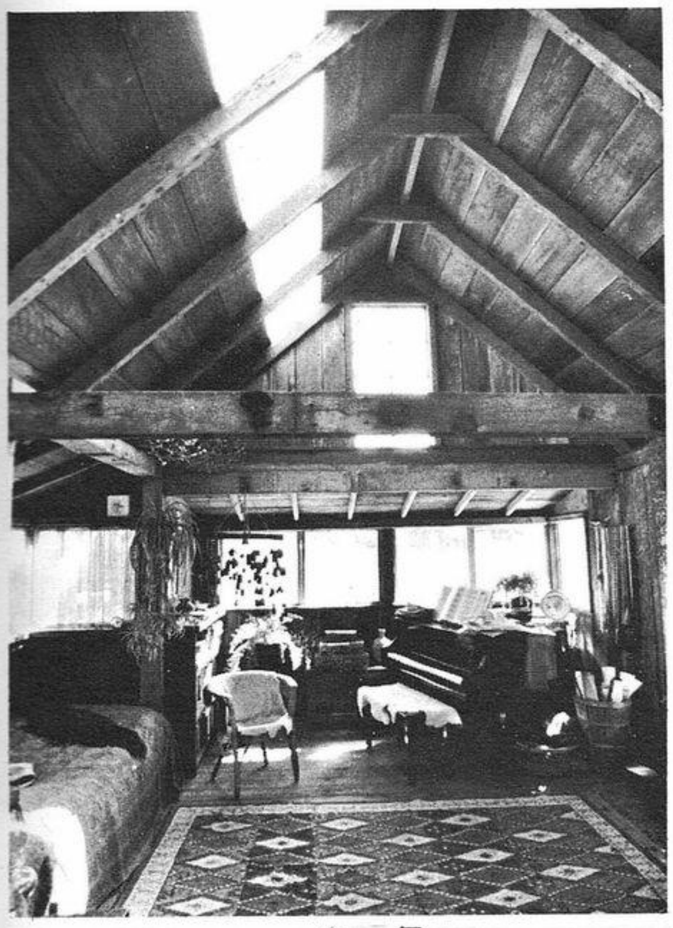
Cuna de ramas, James Surls

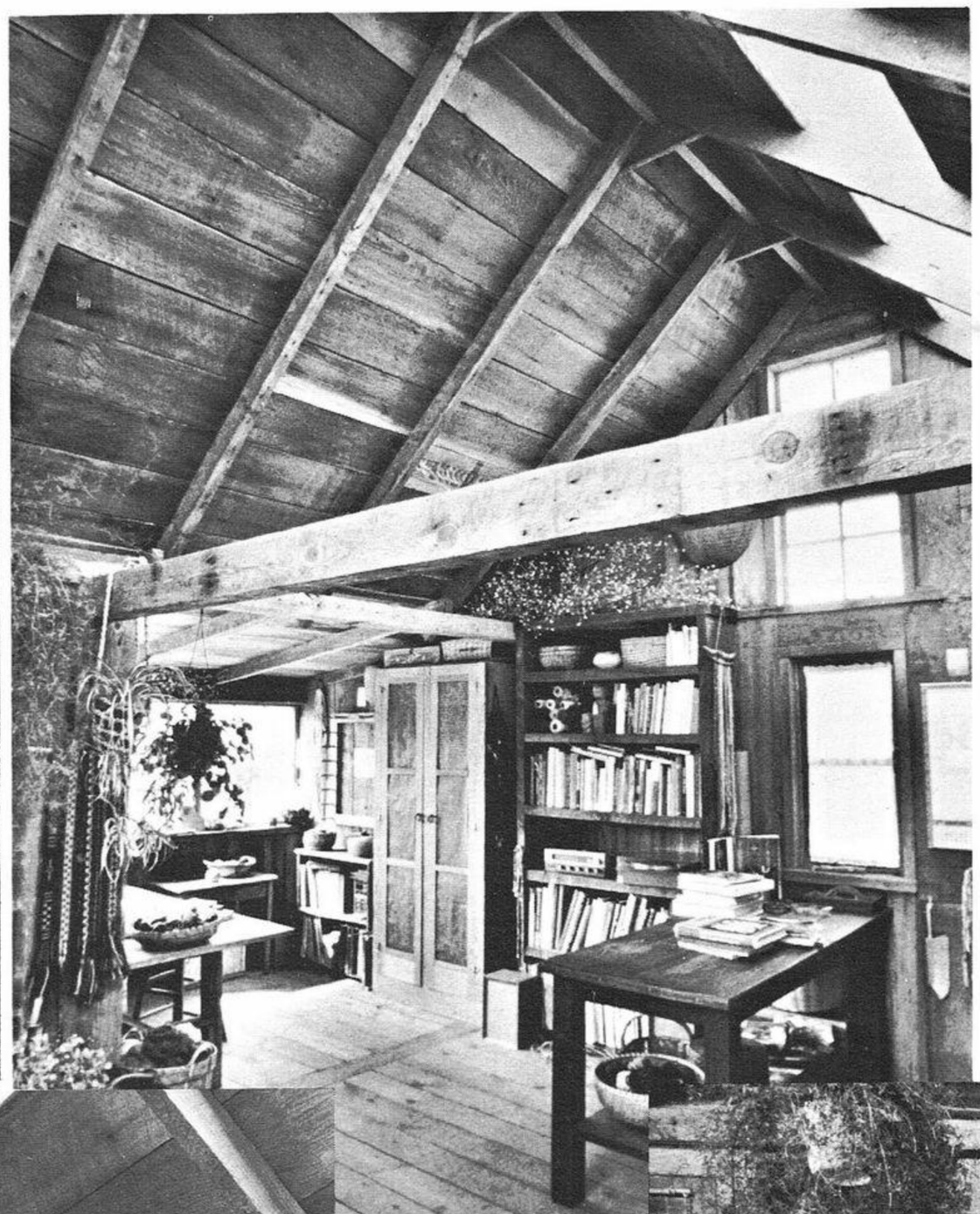
Cabaña en Colorado.

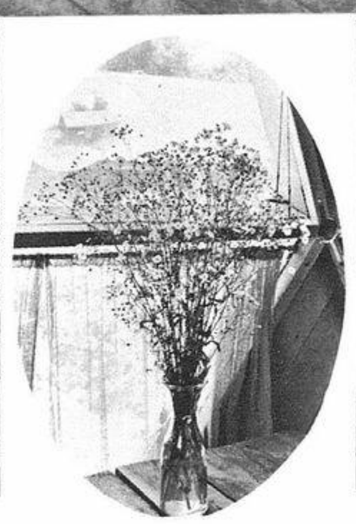
La cocina de Juana

Collage de Sara sobre la nevera

Muebles de mimbre.







La casa de Juana y Pedro

El estudio de Sara Kahn, John Bradbury

Septiembre

La hierba es dorada
y el océano llega en
largas líneas trémulas
bajo las barcas de anoche
que dormitan ahora al amanecer
Los caballos pastan, aquí y allí,
en la tierra de alguien

Extraño, pero no fue mi voluntad

la que me ordenó hablara en la iglesia
para liberarme
sino el recuerdo de cuando era un juego
despreocupado y extraño

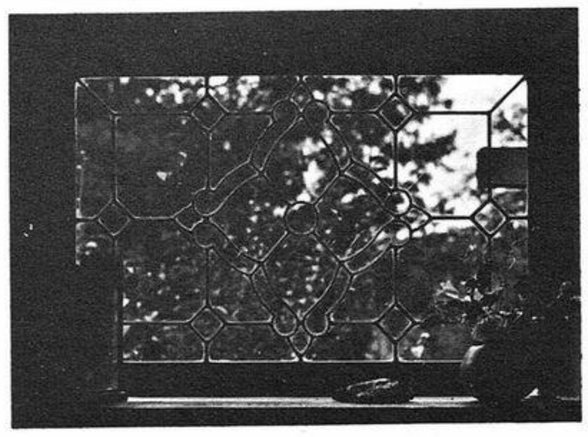
cuando los personajes
fueron promesas y luego identidades.
El mundo de las transformaciones
es real y no real, sino para confiar.

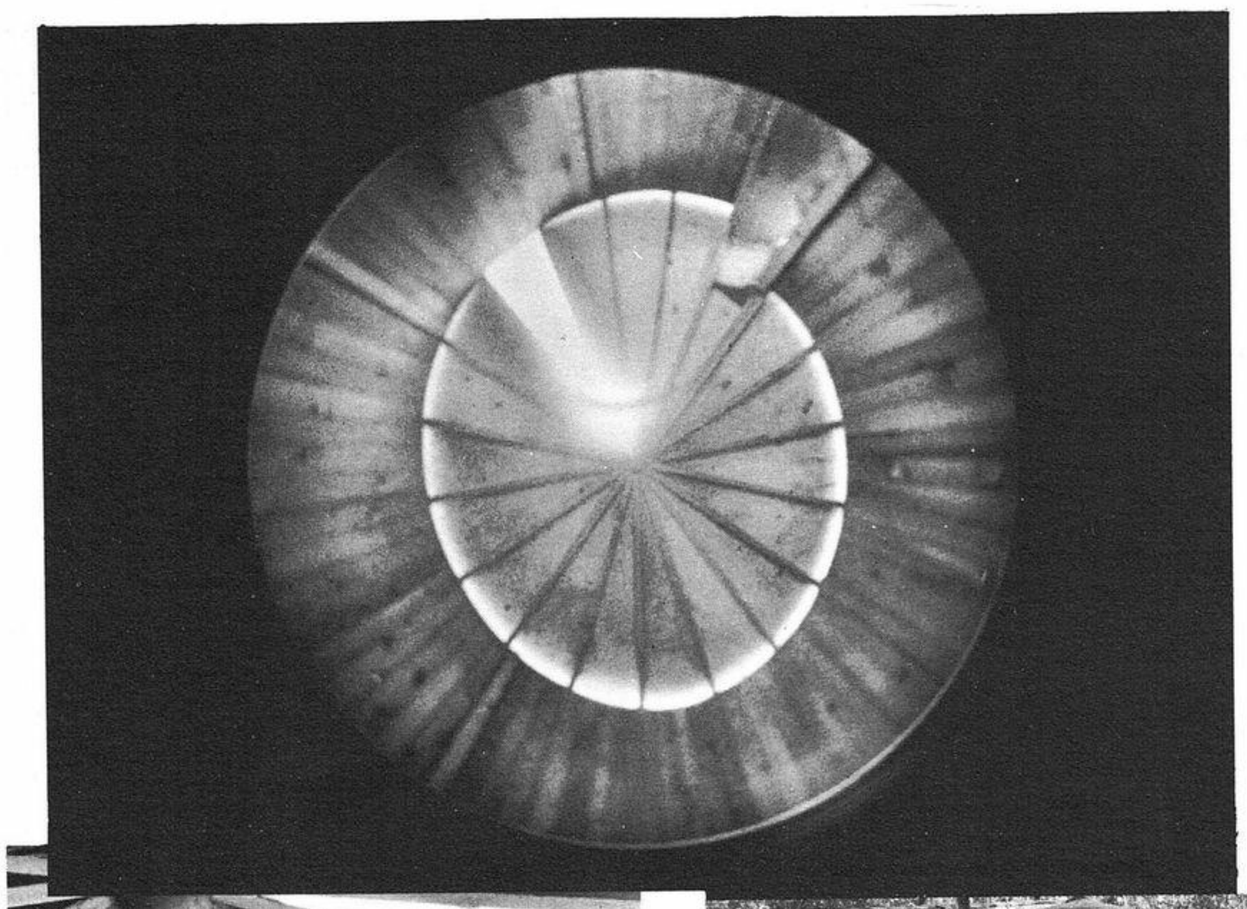
¿Es bastante la lección?
¿Las frases didácticas que te llevan
y traen de los misteriosos
vínculos del amor?

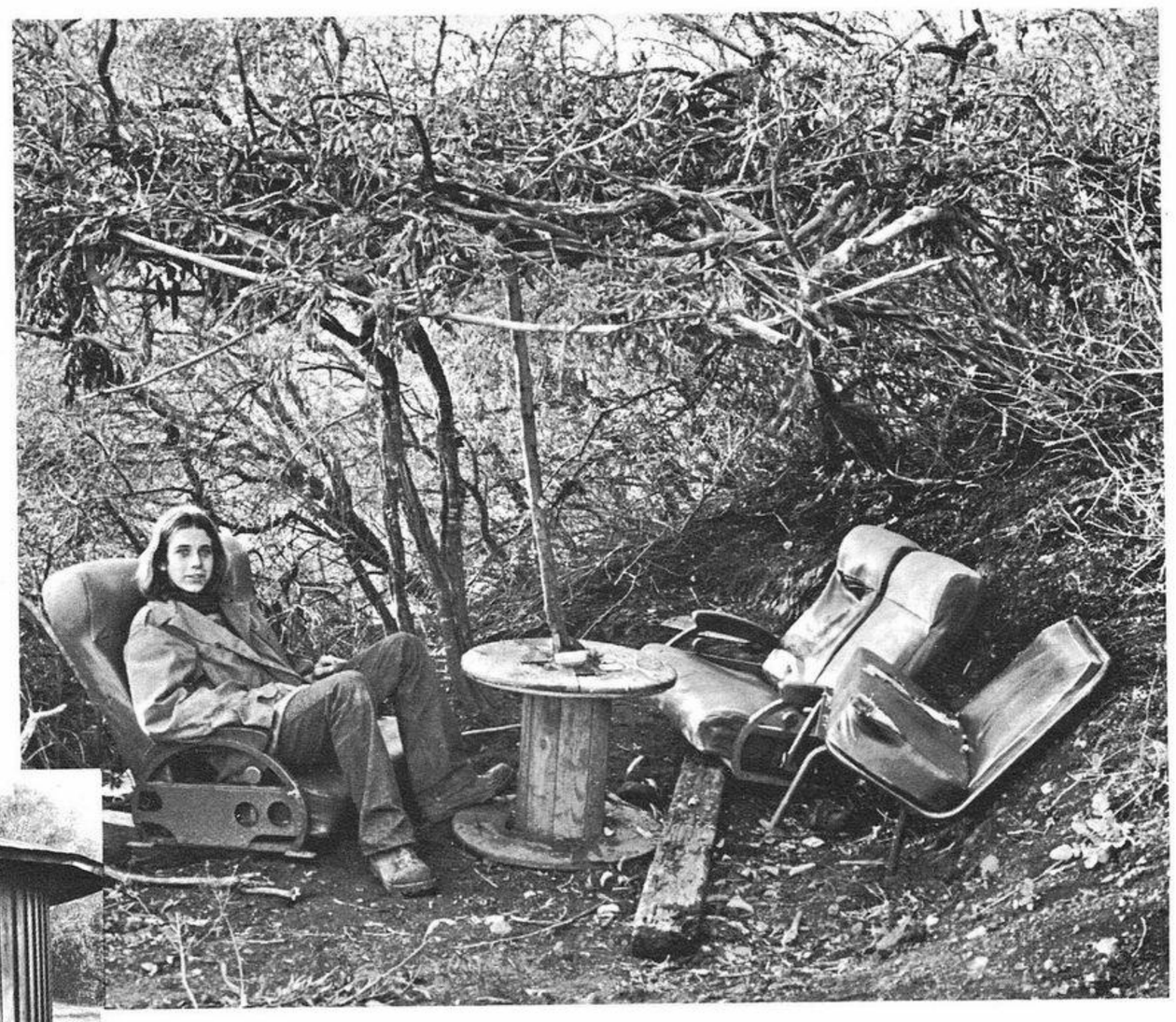
Pues yo no soy yo
y la fuerza de supervivencia
en cuyo nombre hablo
no está hecha de casas.

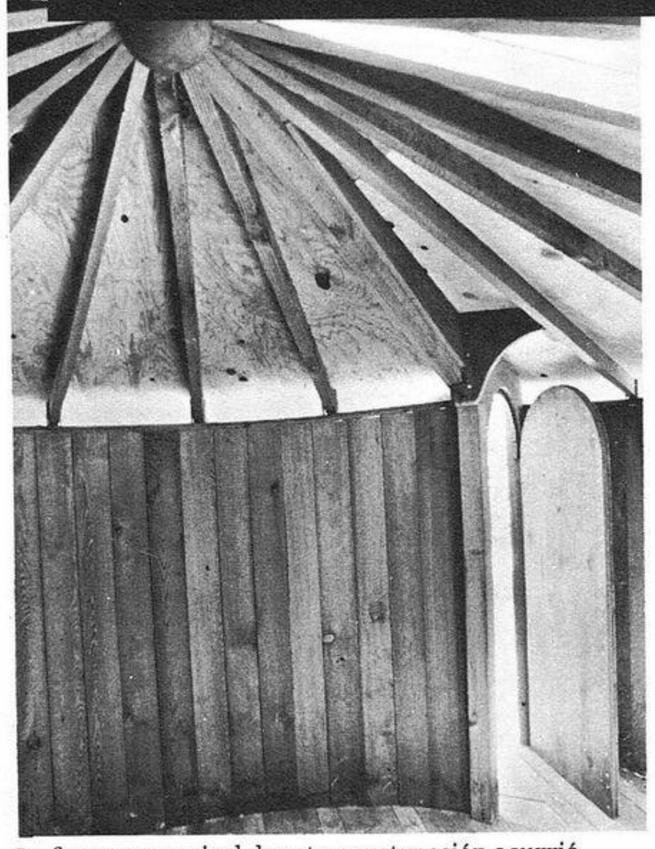
Es un esplendor interno
de doradas figuras que respiran
como las montañas y cuya piel
morenean las estrellas.

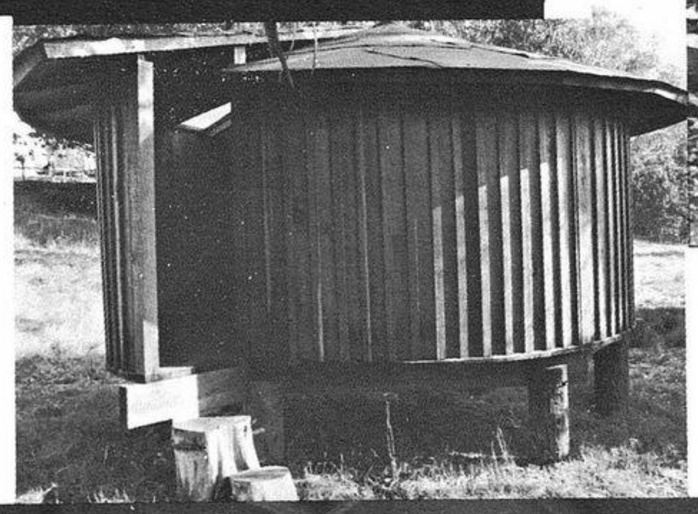
Joanne Kyger

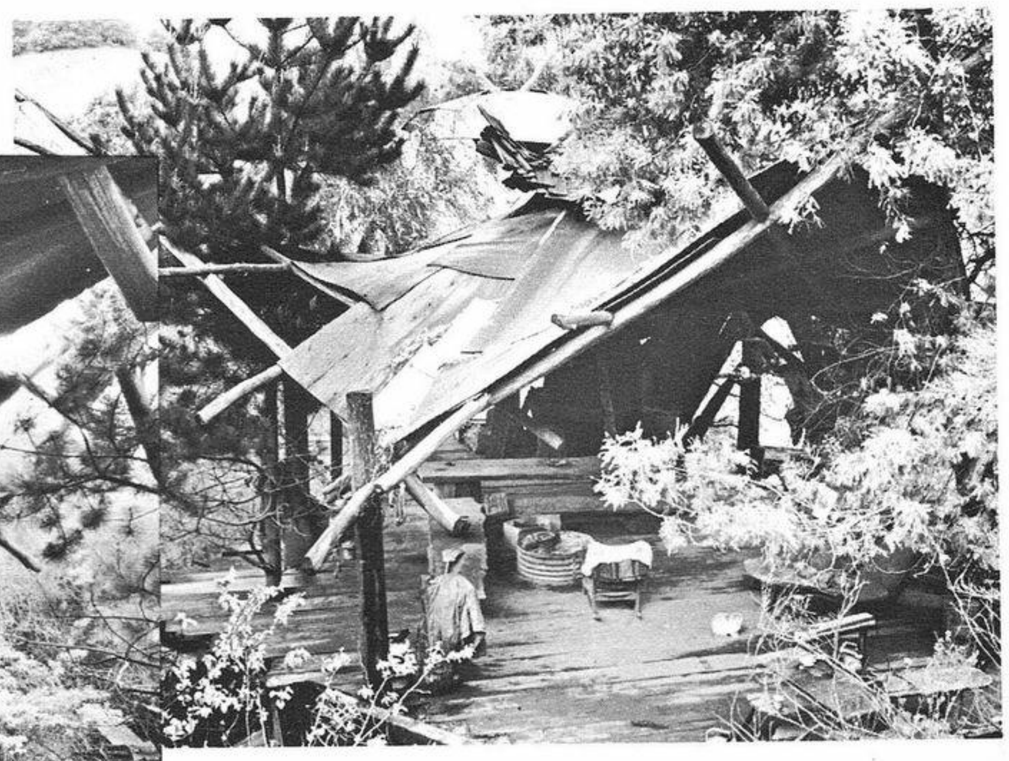






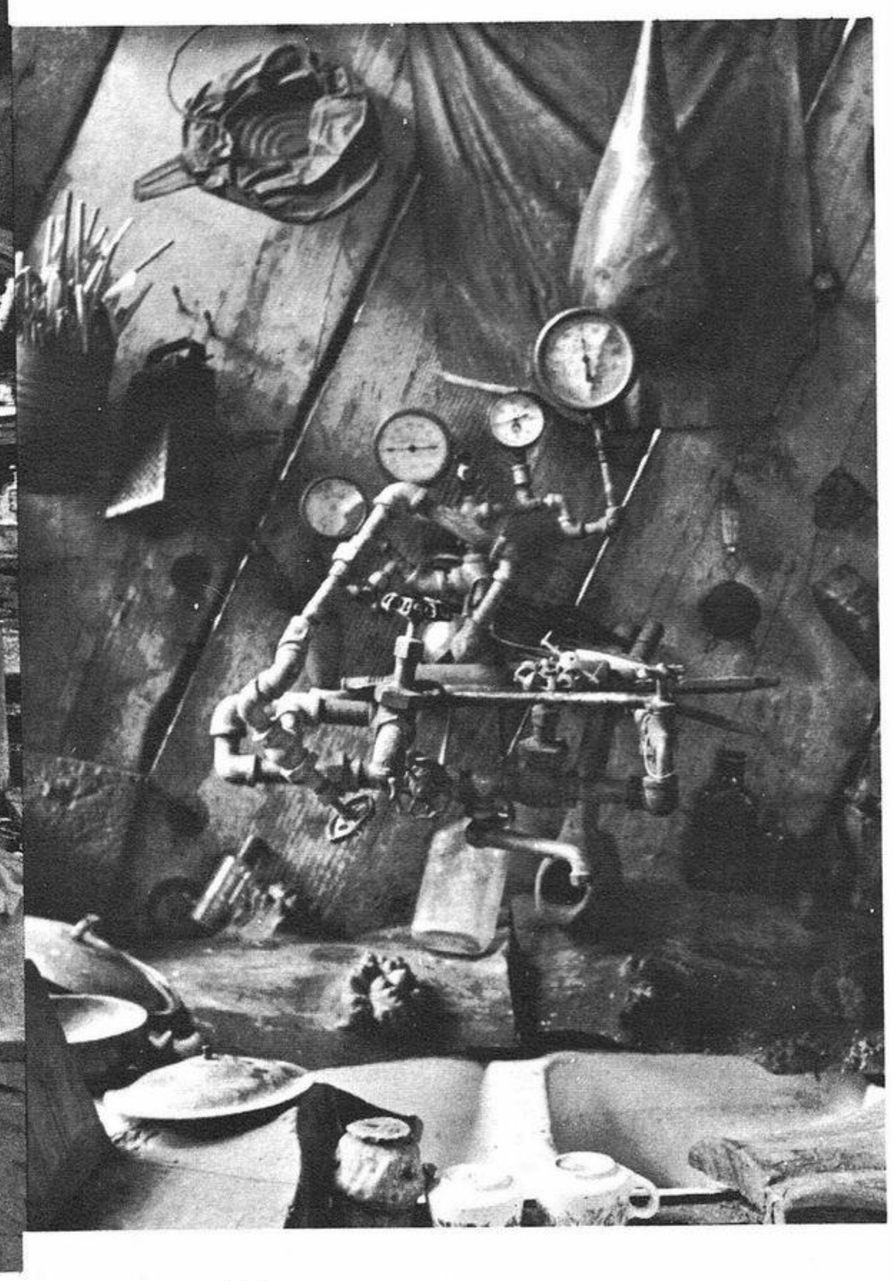






La forma en espiral de esta construcción ocurrió sobre la marcha. Habiendo comenzado con el suelo de una torre-cisterna, los constructores decidieron extenderlo para formar un óvalo. La idea de la espiral del nautilus surgió pensando cómo resolver la puerta. El autor es Bob Anderson.

Paraboloide hiperbólico con postes de eucaliptus y tablero contrachapado. Sin cerramientos. Barry Smith



VEAMOS
LA NUEVA CASA AMERICANA

DONDE LAS PUERTAS
QUIEREN SER LIBRES
DE SUS BISAGRAS PARA
VOLAR CON LAS NUBES.

DONDE LAS VENTANAS
QUIEREN LIBERARSE DE
SUS MARCOS PARA CORRER
CON EL CIERVO POR LAS
COLINAS.

DONDE LAS PAREDES
QUIEREN VAGAR CON
LOS MONTES EN EL
AMANECER.

CASA CON MADERA DE DERIVA

...el diseño y, de hecho, la casa misma fueron inspirados por un tipo de nombre John, un surfista del área de L.A. que recorrió la costa construyendo unas 10 casas en lugares donde disponía de madera de marea, agua y acceso fácil a la ciudad...

Pasé cuatro hermosos meses de verano extraordinariamente soleados trabajando, despacio, en la casa; recogiendo madera (toda arrojada por la marea) ventanas de diversos orígenes y clavos. Aunque hube de emplear algunos nuevos, la mayoría de los que utilicé eran clavos doblados y oxidados rescatados de otras obras...

El del 69-70 fue un invierno muy húmedo —con casi tres semanas seguidas de lluvia en enero— que culminó con una insólita tormenta en la costa. John Hardcastle (otro John diferente) estaba asomado a su ventana mirando los rayos cuando escuchó un rumor sordo y vio al agua entrar por la trasera: tuvo el tiempo justo de ganar la puerta antes de que la riada arrastrase su casa al mar.

Dick Keigwin

P.D. Meses más tarde encontré algunas de sus maderas formando parte de la casa de Renee.

LA COCINA DE RENEE

DONDE LOS SUELOS
QUIEREN DIGERIR SUS
MUEBLES EN
FLORES Y ARBOLES.

DONDE LOS TEJADOS
QUIEREN VIAJAR GRACILMENTE
CON LAS ESTRELLAS POR
ANILLOS DE OBSCURIDAD.

RICHARD BRAUTIGAN

Composición general. Lovios (Orense). Agosto de 1969.

CLIMA Y CONSTRUCCION

por J.L. Garcia Fernandez

A nivel de composición espacial interna, los edificios del medio rural ofrecen soluciones de acondicionamiento climático cuyo origen se pierde en las indeterminaciones de la protohistoria y que van, desde regulaciones térmicas controladas obtenidas a partir de una correcta relación espacial entre los zaguanes y los corrales o patios interiores, hasta la debida ordenación de las piezas de una vivienda o de un edificio auxiliar (establo, henar, hórreo, etc.) respecto a las posibilidades de soleamiento o aireación naturales.

Antes de que el hombre rural haya alcanzado un desarrollo tecnológico importante en la construcción de edificios, ha recorrido un largo e importante camino en el aprovechamiento o transformación de las condiciones climáticas de origen, que pueden resumirse del siguiente modo:

a) Localización adecuada de los asentamientos y edificios.

b) Orientación conveniente para un buen aprovechamiento de la luz y del calor del sol.

c) Utilización del calor animal y del fuego.

d) Creación de microclimas adecuados a través de técnicas de composición espacial.

e) Corrección climática general por actividades agrícolas y forestales en el entorno del núcleo habitado.

La cueva habitada no es sólo una cavidad abierta en el terreno a modo de gran madriguera, sino que puede llegar a reunir condiciones óptimas de "confort". Se abre a un espacio anterior, acondicionado para que sirva de expansión a las actividades del interior y donde no suelen faltar pequeñas construcciones, en cueva o no, para almacenes y animales, con los muros de acompañamiento necesarios y algún árbol o parra que coadyuva a la consecución de un microclima adecuado.

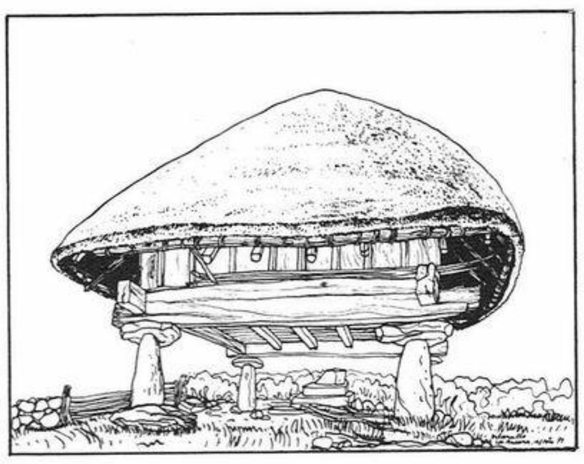
También la regulación térmica y la renovación de aire por la cubierta es práctica corriente, aun en las construcciones de varias plantas, a través de la caja de escalera, de las juntas de los suelos de madera y de las irregularidades constructivas propias de las viviendas más modestas.

La escasez de huecos en los muros exteriores es característica frecuente en las más antiguas edificaciones de montaña y de climas extremosos y más generalizada en las plantas bajas destinadas a establos y cuadras, donde suelen reducirse a pocas y diminutas troneras, en un afán de evitar pérdidas de calor.

Superada una cierta etapa de desarrollo, el interior de las viviendas se abre francamente al exterior en todo tipo de situaciones climáticas apoyándose en la práctica de la orientación y en la utilización de materiales transparentes y translúcidos (alabastro, vidrio...). Aparecen entonces, como respuesta semejante a la de los soportales, elementos superpuestos a las plantas altas de las fachadas orientadas al sol, que cumplen las funciones de secado de frutos y resguardo de paramentos y huecos, además de ofrecer una prolongación del espacio interior de condiciones óptimas para la realización de cierto tipo de actividades.

La madera es el material exclusivo utilizado en estas soluciones hasta que se generaliza, recientemente, el empleo del acero y el hormigón.

Desde el punto de vista climático estos elementos superpuestos evitan, no sólo la degradación de sus materiales por efectos de la lluvia y el hielo —como los aleros— sino la propagación de la humedad por capilaridad, llegando a proporcionar, en las soluciones de galerías, cámaras de regulación térmica muy efectivas y consiguiéndose, en todo caso, por dimensiones de los vuelos, la penetración de sol a voluntad, independientemente de la utilización de elementos secundarios: celosías, contraventanas, cortinas, etcétera.



Hórreo y palloza en la Sierra de los Ancares. Agosto de 1971.

Dentro de la arquitectura vegetal, los hórreos y paneras, los henares y pajares, y otros edificios auxiliares destinados al secado y conservación de productos agrícolas, muestran también soluciones eficientes en cuanto a la aireación y soleamiento, constituyendo las paneras y hórreos asturianos de madera toda una lección sobre normalización de elementos constructivos.

Los molinos de agua y de viento anteriores a la etapa industrial así como los escasos ejemplares que restan de las antiguas ferrerías y batanes, tienen soluciones mecánicas que son expresión patente del grado de virtuosismo alcanzado por los carpinteros de armar y del refinamiento tecnológico a que se llegó en los sistemas de aprovechamiento de los recursos de energía disponible (mecanismo de inyección de aire a los hogares de las ferrerías).

Si la arquitectura vegetal tiene plena vigencia en el medio rural —al menos en la resolución de las estructuras resistentes horizontales y de cubierta— hasta que llegan a él los materiales de construcción industrializados, es también cierto que en casi todas las comarcas predominan las construcciones, especialmente de viviendas, con estructuras verticales realizadas con muros de carga construidos por materiales pétreos o terrosos del lugar. En cualquier caso, sean los muros de adobe, tapial, ladrillo, mampostería, sillería o mixtos de madera y cualquiera de estos materiales, su espesor proporciona siempre un aislamiento térmico excelente, que se refuerza en los casos en que esta solución constructiva se extienda a todas las crujías del edificio.

Los forjados horizontales y las cubiertas se construyen en algunas comarcas, como en las Alpujarras, con el mismo sentido de pesantez que los muros de carga: densa estructura de madera sin escuadrar, losas de piedra sobre ella y relleno de arcilla o launa de buen espesor, para dar como resultado un conjunto impenetrable a los agentes climáticos. Estas cubiertas de las Alpujarras, escalonadas en las pendientes laderas, constituyen excelentes miradores sobre el paisaje y son espacios idóneos para el esparcimiento, el secado de productos agrícolas y el desarrollo de ciertos trabajos, supliendo perfectamente la escasez de espacios públicos amplios.

En otros casos, los materiales utilizados en cubiertas y pavimentos de los forjados se asientan sobre una débil capa de barro arcilloso extendido sobre entablados o ramaje que coadyuvan a la mejora de las condiciones de aislamiento que dan los muros de carga.

No es difícil encontrar en éstos y otros casos chimeneas de ventilación y ventanas de pequeño tamaño, situadas en una pequeña sobreelevación de los muros exteriores, para aireación del espacio bajo cubierta cuando éste se utiliza como almacén de productos agrícolas, en el que son habituales los atrojes para separación de aquéllos.

Nos parece inútil, por conocidas, referirnos a las relaciones que tienen las formas y pendientes de los tejados con el clima, pero sí queremos hacer una leve llamada sobre la importancia que se da en el medio rural a los efectos que las aguas de lluvia o las de fundición de la nieve y el hielo producen sobre los muros exteriores, que se combaten con cuidadoso tratamiento de los zócalos y otros recursos: canales o rozas perimetrales a la edificación, que se mantienen en correcto funcionamiento limpiando y desbrozando frecuentemente la vegetación espontánea; cortinas de mampostería de cuarzo lechoso a nivel del suelo exterior para evitar las humedades de capilaridad en los muros pizarrosos de algunas áreas de la Sierra de Ayllón, aleros de grandes vuelos y gárgolas de fábrica o de cinc...

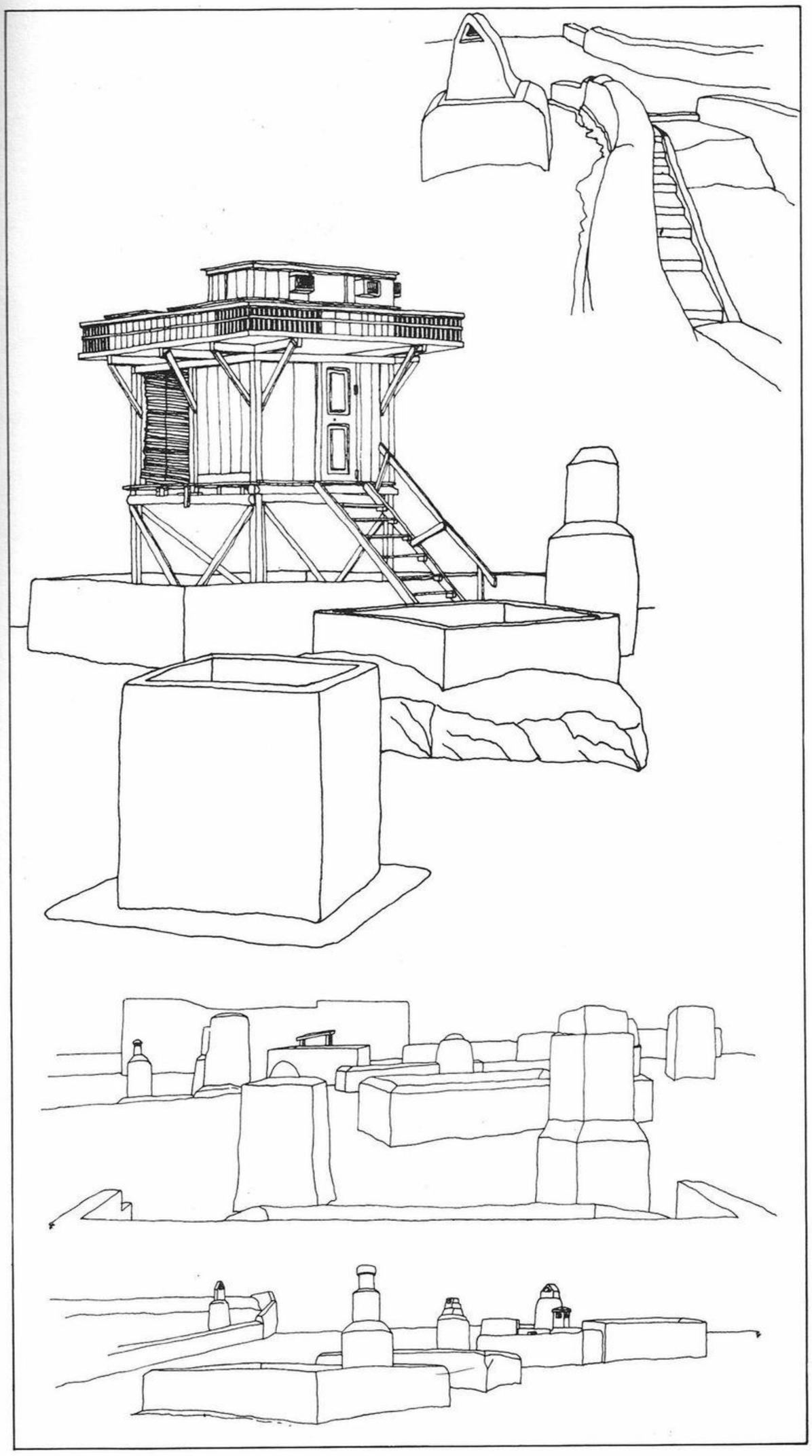
Los revestimientos, generalmente de cal, aparecen en una etapa evolutiva relativamente avanzada y tanto como protección de los muros contra los efectos de la lluvia y relleno de huecos de la irregular mampostería ordinaria, como por razones de prestigio a partir de una supuesta mejora del aspecto exterior de la edificación.

En este somero repaso de las relaciones entre clima y soluciones arquitectónicas del medio rural no queremos dejar de hacer una referencia a la forma de resolver los focos productores del calor: glorias, hornos y cocinas.

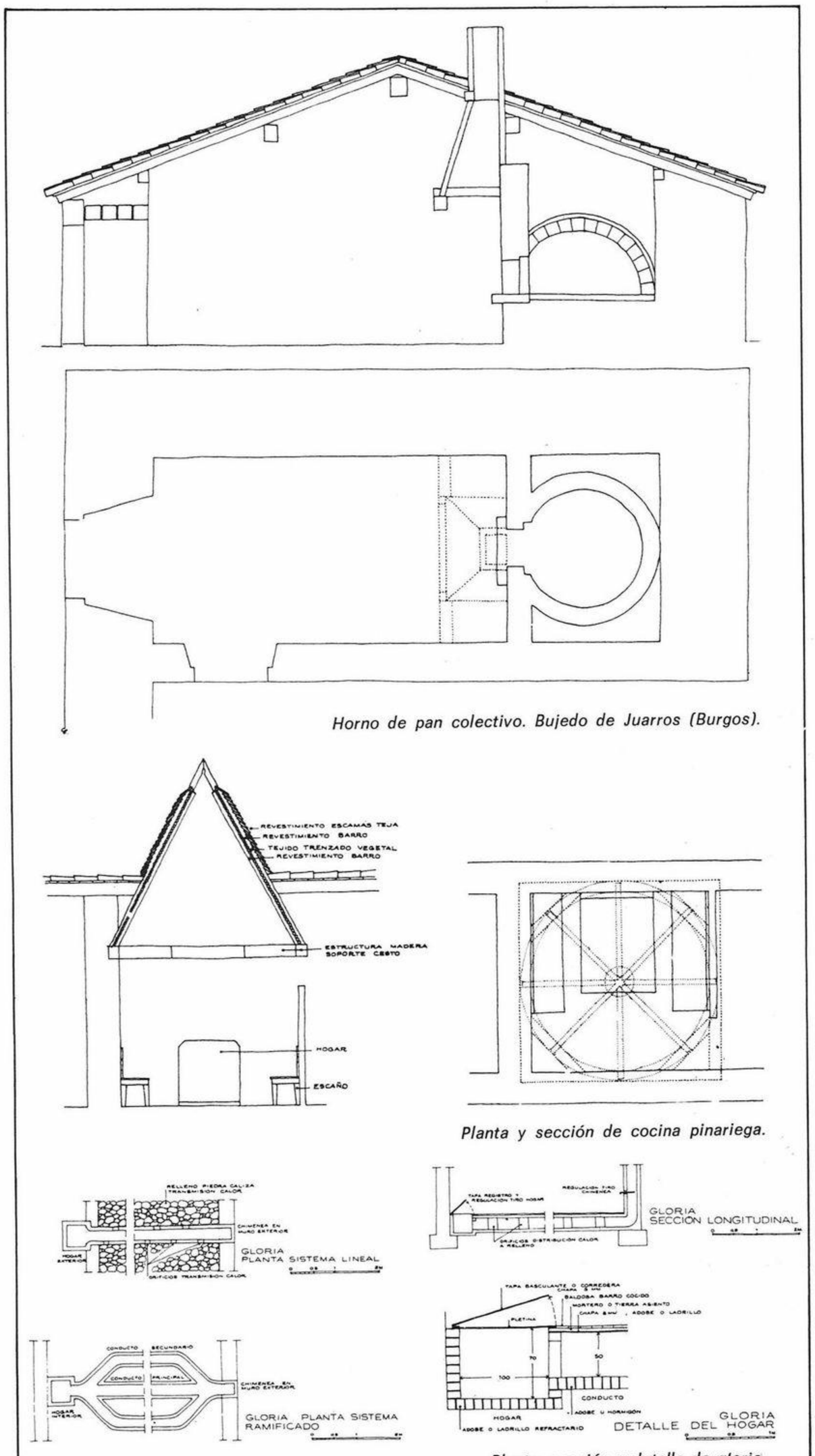
La gloria se localiza principalmente en las provincias de Burgos, Palencia y León, y muy especialmente en la comarca de la Tierra de Campos. Su característica principal es la de proporcionar calor a través de los pavimentos, pero constituye también un eficaz sistema de refrigeración graduando convenientemente el tiro, con lo que satisface las situaciones climáticas extremas de invierno y verano.

Como es norma general en el medio, los recursos se utilizan con un gran sentido de la economía, de aquí que, a partir del monocultivo cerealista de aquellas comarcas, se emplee la paja como combustible básico, aunque puedan quemarse también, y de hecho se queman, legumbres sobrantes y madera.

La instalación general de una gloria es siempre la misma, con variantes secundarias consistentes en la forma de construcción y localización del hogar y en el trazado y número de los conductos de transmisión del calor. En las soluciones más populares el foco principal de calor tiene su parte



Elementos superpuestos a las cuevas. Paterna (Valencia). Enero de 1976.



Horno de pan colectivo. Bujedo de Juarros (Burgos).

Planta y sección de cocina pinariega.

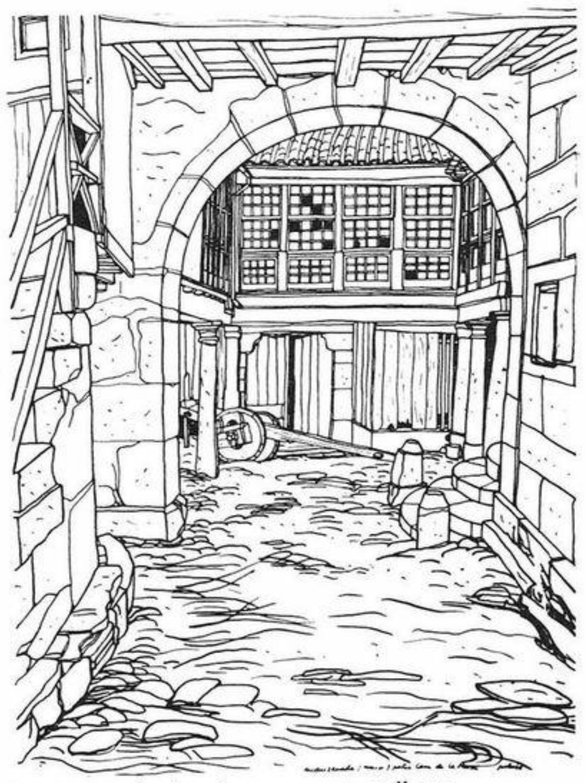
Planta, sección y detalle de gloria.

superior elevada aproximadamente un metro sobre el nivel del pavimento general de la vivienda, situándose sobre ella la cocina baja, con los escaños o las colchonetas colocadas a su alrededor para dormir sobre el área más caldeada.

En otras soluciones y, especialmente, cuando la cocina es foco calorífico independiente o se caldea solamente la "pieza de respeto", el hogar se localiza en el zaguán o al exterior del edificio, próximo a su entrada principal, y a nivel inferior al del pavimento general.

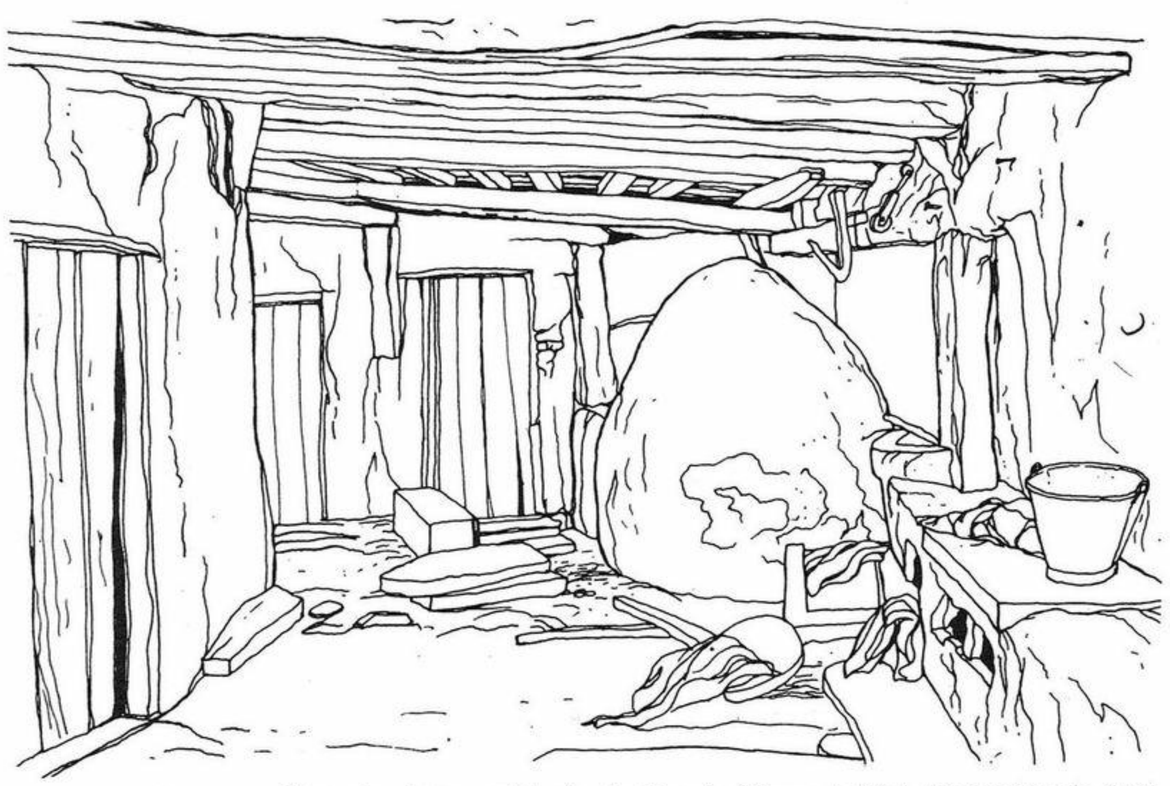
La solución de los conductos ofrece las siguientes variantes:

1. Un solo conducto que va directamente del hogar a la chimenea y que proporciona una transmisión calorífera lineal.
2. Un conducto principal que se inicia en el hogar y varios secundarios que entroncan en el primero y que distribuyen más uniformemente el calor en cada pieza, o son necesarios para caldear áreas más extensas.

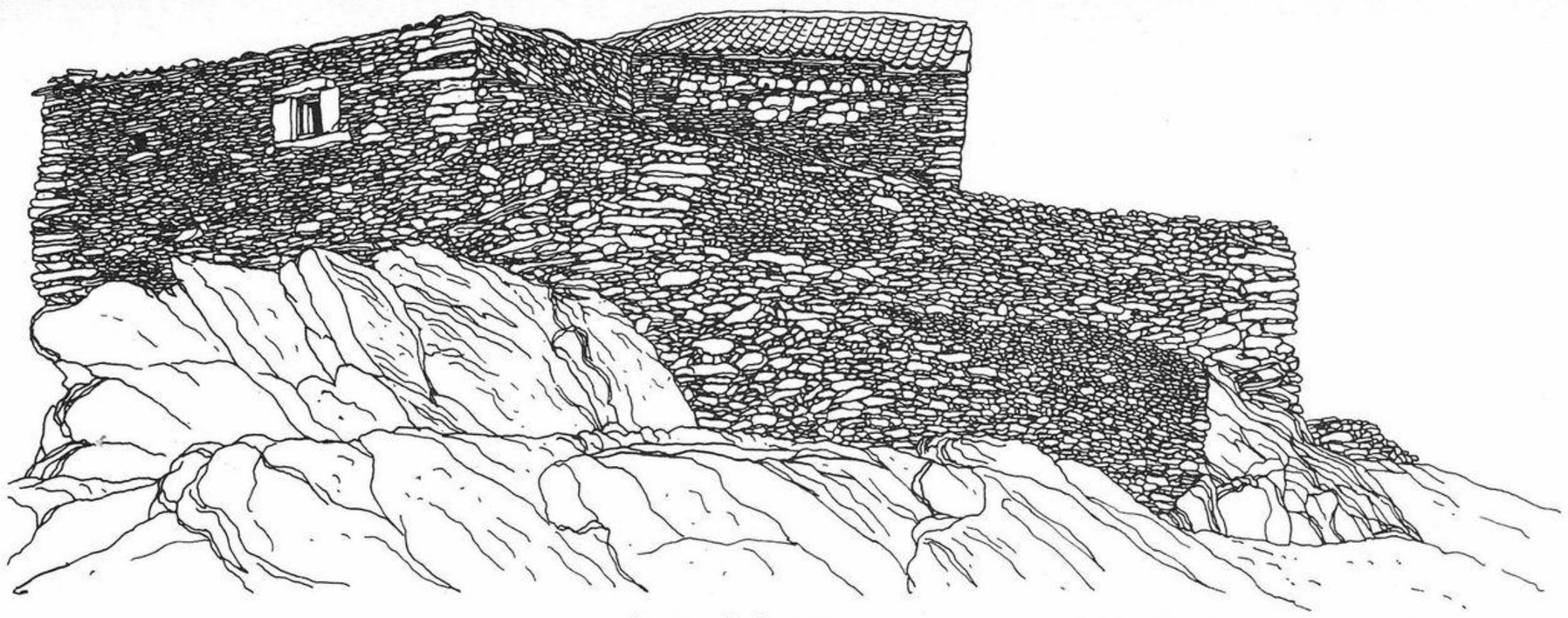


Patio y galerías de una casa gallega. Manzanedo (Orense). Julio de 1969.

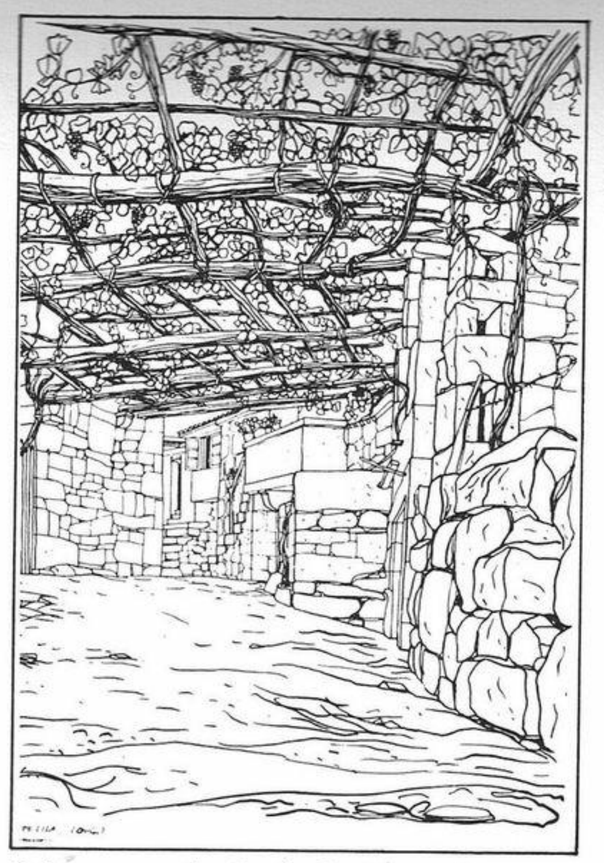
Palloza de la sierra de Los Ancares. Agosto de 1971.



Horno en el interior de una vivienda. La Vereda (Sierra Ayllón). Noviembre de 1971.



Escasez de huecos exteriores en una unidad familiar de la sierra de Ayllón. Grado del del Pico (Segovia). Abril de 1976.



Calle emparrada. Fondevilla (Orense). Agosto de 1969.

3. Un conducto principal que recorre la parte central de cada pieza, con orificios que transmiten el calor a un relleno de piedra caliza en seco que ocupa la totalidad de la superficie a caldear.

En las soluciones tradicionales se emplean los siguientes materiales: el adobe en la construcción de hogares y conductos, el barro cocido en pavimentos y la chapa de acero en la tapa de registro del hogar, que suele ser de apertura basculante o de corredera. En otras más recientes se utiliza el ladrillo refractario en el hogar, el hueco doble o macizo ordinario en paredes de conductos, el hormigón en la solera de los mismos y la chapa de acero en su parte superior para que la transmisión de calor sea más rápida, solución que ofrece el inconveniente del cuarteo del mortero o barro de asiento del pavimento en las zonas próximas al hogar, donde la intensidad del calor es más elevada.

El dimensionado aproximado es como sigue:

a) Hogar: 1,00 × 1,00 × 0,70 m. libres.

b) Conducto principal: 0,50 × 0,40 m.

c) Conductos secundarios: 0,40 × 0,40 m.

d) Chimenea: variable, entre 0,20 × 0,30 y 0,30 × 0,40 m. para instalaciones ordinarias.

Aunque la intensidad de calor varía sensiblemente entre el hogar y el conducto de salida de humos, ello se produce en las primeras jornadas de funcionamiento de la gloria en que se precisa una mayor activación del fuego, pero una vez conseguido un cierto grado de caldeamiento de paredes y techos, basta con una combustión lenta que amortigua aquella variación y reduce apreciablemente el consumo.

La cocina fue la pieza principal de toda vivienda rural; en torno a ella giraba la vida familiar, especialmente en época invernal. En nuestra literatura costumbrista hay referencias múltiples para conocer que al calor de su hogar surgieron y se transmitieron gran parte de las leyendas y tradiciones populares. En ella no sólo se condimentaban alimentos de personas y animales sino que se comía, se dormía y se debatía y decidía sobre el futuro de los intereses del grupo familiar.

Las cocinas de hogar bajo fueron solución única de nuestro territorio hasta que las económicas, que quemaban leña, serrín y carbón, y más recientemente, las eléctricas y las de gas, las arrinconaron casi por completo.

Existieron también desde antiguo, y se conservan en algunas comarcas del área mediterránea y aun en determinadas zonas de la meseta castellana, hogares complementarios fuera del edificio principal, en patios y corrales o adosados a alguna fachada de aquél, que se utilizaban en épocas de buen tiempo.

No faltaba el lar en ninguna construcción que se habitara más o menos permanentemente, como en las cabañas de pastoreo temporal continuado y en algunas edificaciones de uso recreativo: bolera cubierta de Hueto-Arriba (Alava).

La cocina tradicional tenía su hogar a nivel del suelo o ligeramente elevado sobre él; el fuego ardía sobre una losa o pavimento ligeramente resaltado sobre el de la habitación que, en gran parte o en su totalidad, ocupaba la campana bajo la que se desarrollaba toda actividad.

Las variantes sobre esta solución son pequeñas y más formales que funcionales, no faltando vasares y alacenas superpuestos o abiertos en los muros donde se exhibían toda suerte de utensilios de loza, barro y cobre o latón. Abundaban las soluciones de brazo giratorio de madera del que se suspendían la cadena y ganchos para situar y retirar los recipientes de la lumbre.

La cocina más generalizada en las áreas pinariegas de Soria, Segovia y Burgos, que Blas Tarazona y J. Tudela consideran derivada de las de los chozos de los merineros, suele tomarse como prototipo de las más características, aunque quizá más por la belleza plástica de su remate de chimenea que por la generalizada solución de conjunto.

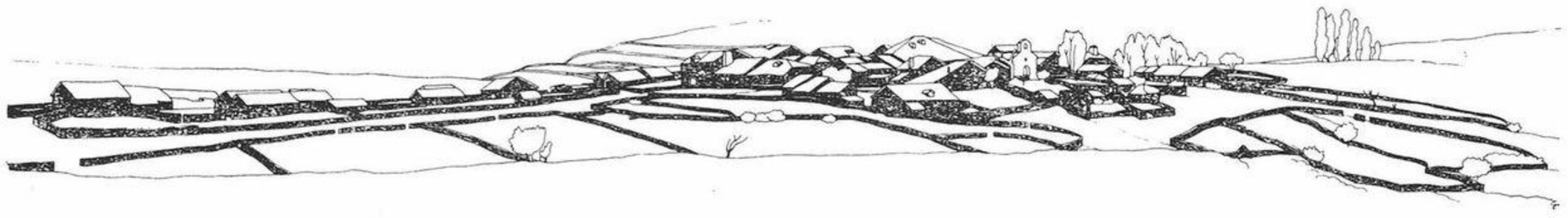
Las más singulares son las de planta cilíndrica, sobre la que se eleva un volumen cónico que es a la vez campana, conducto y remate. En las de planta cuadrada el tránsito a la sección circular del cono se hace a través de un octógono estructural de madera sobre el que se apoya la campana-remate, constituida por elemental estructura de piezas de pequeña sección según la directriz cónica, sobre las que se teje un trenzado de varas de enebro, sabina o fresno. Este conjunto —el seto o cesto— se reviste exterior e interiormente con barro arcilloso, incrustándose en él pequeños trozos de teja por afuera, que dan un aspecto escamoso característico.

Las cocinas situadas en las plantas altas suelen elevarse alrededor de 40 cm. del pavimento general para evitar la propagación del fuego a la estructura del piso pero conservan, en general, las características descritas.

Los hornos de pan no faltaban en ninguna vivienda hasta que se adoptaron soluciones comunitarias y, más recientemente, hasta que se generalizó su comercialización. Solían situarse en el mismo espacio o en otro contiguo a la cocina, aunque no faltan localizaciones independientes de ella. Pueden haberse construido en las plantas bajas, englobando su volumen en el general del edificio principal o acusándose al exterior con forma casi siempre semicilíndrica. Cuando se sitúan al exterior de las plantas altas pueden ofrecer con el volumen de su hogar protegido con tejaroz o con revestimiento de mampostería de sección semicircular, apeándose su vuelo al muro con jabalcones de madera y otros recursos estructurales.

En algunos pueblos de la sierra de Ayllón el volumen del horno aparece casi totalmente exento en el zaguán o en cualquier otra pieza con inesperada potencia plástica.

El frente del horno es un muro recto, generalmente de mampostería, al que se abre la boca y alguna hornacina para vajilla, sirviendo de resguardo al fuego de la cocina cuando están ambos en el mismo espacio. En este caso tienen campana y chimenea compartidas; en otros puede tenerlas el horno independientemente o evacuar los humos por un pequeño orificio situado en la parte más alta de la cúpula de su hogar, que se construye con adobe, revistiéndose al exterior con barro arcilloso para evitar pérdidas de calor.



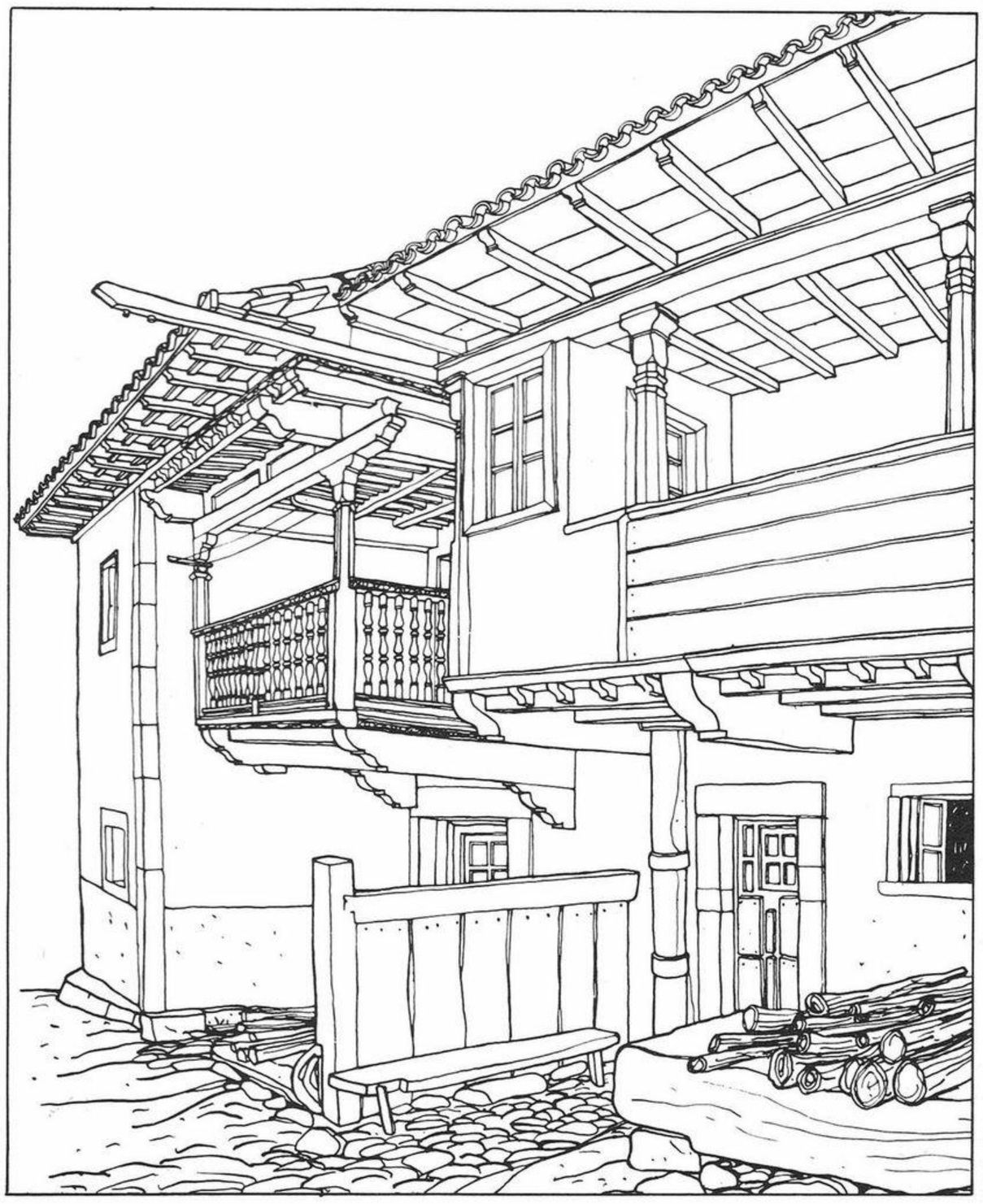
Compartimentación espacial del entorno habitado. Campillejo (Guadalajara). Abril de 1975.

Extracto del artículo aparecido en el núm. 50 de *CAU*. Barcelona, 1978.

NOTAS

Efrén y José Luis García Fernández son autores del libro *España dibujada - Asturias y Galicia,* editado por el Servicio de Publicaciones del Ministerio de la Vivienda. Madrid, 1972.

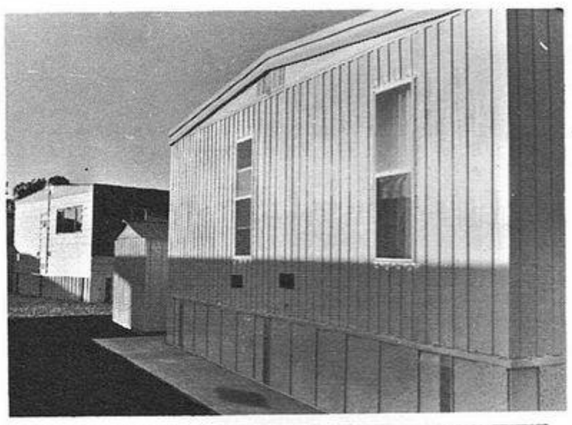
Algunos dibujos que acompañan el presente texto corresponden a este libro, los demás son inéditos.

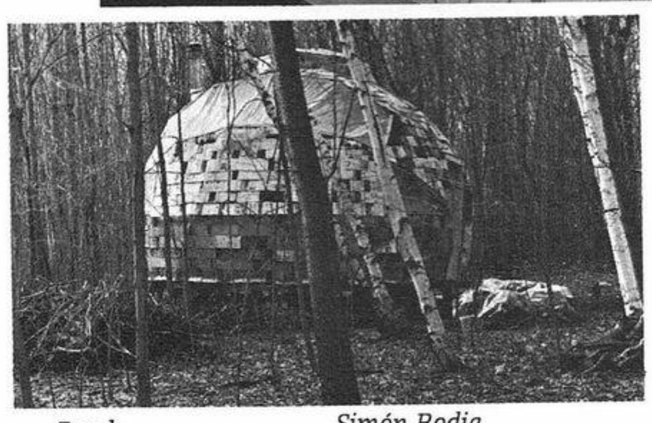


Elementos superpuestos a las fachadas. Merodo (Asturias). Noviembre de 1969.

MATERIALES METODOS

Los alojamientos de los constructores pre-industriales —que hubieron de conformarse con los materiales y técnicas más inmediatos— resultaron ser tan ingeniosos y variados como sus mismas culturas: caseríos irlandeses hechos con la piedra recogida al limpiar los campos, tiendas de pelo animal de los pastores nómadas, edificios de barro en las zonas desérticas...





Zarch

Simón Rodia

Disponemos hoy, a diferencia de nuestros antepasados, de una amplia gama de materiales de construcción procedentes de todo el mundo: con el petróleo de Oriente Medio se hace espuma de poliuretano, del aluminio venezolano surgen viviendas móviles. Pero sabemos ya que tales recursos son de cuantía limitada y que el alza de sus precios los aleja tanto de la capacidad del constructor individual que pronto sólo podrán disponer de ellos las compañías del ramo.

Los elevados precios de los materiales industrializados —tales como los metales, plásticos, laminados de la madera— obedecen al alto costo de su extracción, procesamiento y transporte. Puede que exista alguna relación entre el costo de un material y el daño que su fabricación comporta para la tierra. Como también algunos de los materiales más elaborados parecen ser los de vida más corta.

Te sugerimos que intentes construir con aquellos materiales más próximos a ti. Materiales de la tierra que requieren un procesamiento mínimo y que apenas es necesario transportar. Utiliza la madera donde crezcan los árboles (la madera es el único material regenerable). Construye con adobe o barro estabilizado si estás en un clima seco, es el material de construcción natural más abundante.

La sociedad industrial es la de los residuos. La utilización de estos desperdicios constituye un desafío para el auto-constructor; como también lo es la recuperación de materiales usados. Ya ha habido quienes han chapado superficies en yeso con platos rotos, quienes han levantado muros con escoria de carbón, quienes han construido formas curvas con fragmentos de hormigón y tablas viejs.

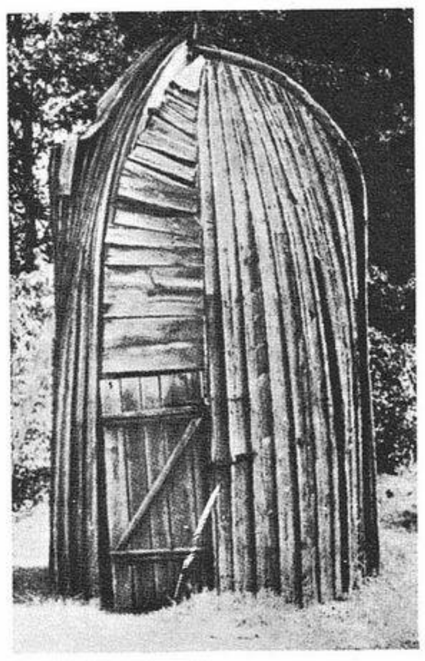
La utilización de materiales naturales implica un considerable trabajo. Construir a base de madera, barro y piedra lleva tiempo, pero el resultado es uno de armonía entre lo construido y el rededor. Parece como si el carácter acogedor de los materiales menos procesados facilitara la convivencia con ellos durante muchos años... el edificio viene a ser una prolongación de tu piel.

La propia Naturaleza construye con los medios —locales— a su alcance (son construcciones que podemos estudiar, no copiar). El nautilo segrega su caparazón. La golondrina teje su nido con paja, barro, pelo de caballo y plumas.

¿Dispones de cuero?
¿Tienes hilo y aguja y tinte y herramientas?
Entonces, ¿por qué no te haces un par de zapatos?

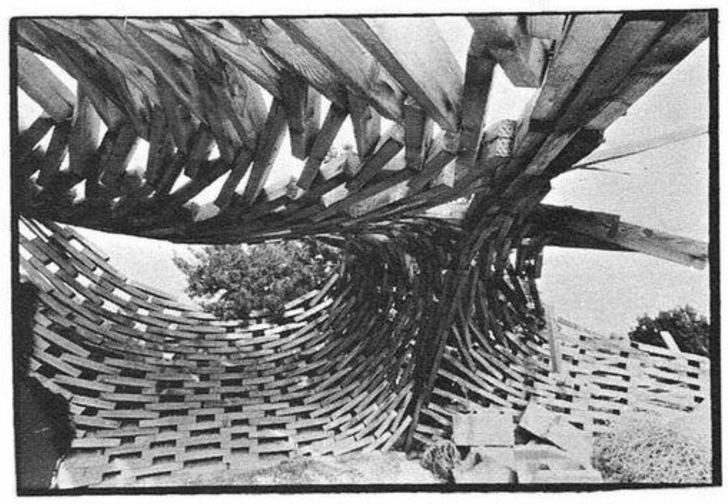
Mulla Nasrudin

Beduinos

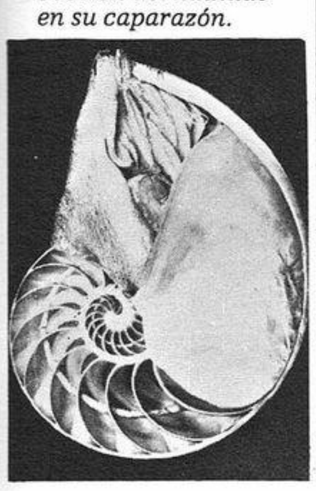


Cocina letona de verano hecha de una vieja barca.

Tablas viejas 5 × 10



Sección del nautilus en su caparazón.



MATERIALES Y ENERGIA ANIMAL

Las tres fases del cobijo: Emplazamiento, Transporte y Procesamiento

por Peter Warshall

Los animales escogen siempre para su cobijo materiales simples y económicos. Materiales fácilmente disponibles y siempre próximos al lugar en el que va a erigirse el cobijo. Materiales que sólo se escogen por su función estructural. A los animales no les interesan las modas aparenciales.

En la mayoría de los animales prevalecen criterios sumamente conservadores en lo tocante al gasto de energía que supone la construcción de cobijos.

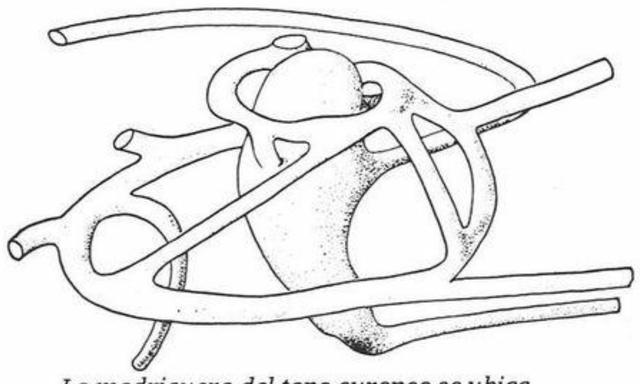
La choza del jardinero pardo de Nueva Guinea se construye sobre un mástil central. La ornamentación del espacio exterior inmediato es de flores y frutos.

Emplazamiento

Ninguno de los mamíferos ungulados (cebra, venado, ñu, por ejemplo) construye el propio; como tampoco lo hacen las ballenas y los delfines. Al igual que casi todas las criaturas vivientes, lo fían a sus sentidos y aprovechan las posibilidades existentes. La marcha-por-el-cobijo es simplemente el encuentro de la ubicación adecuada; lo que resulta especialmente cierto de los cobijos de temporada utilizados para dormir: la nutria marina nada hacia las algas, entre las que se envuelve al objeto de lograr el anclaje que le permita flotar dormida. Más sofisticados, ciertos murciélagos tropicales cortan hojas de palma con sus dientes para después dormir bajo la especie de "tienda" que resulta la hoja caída en el suelo. Numerosas arañas, grillos y otros insectos llegan hasta el extremo de envolverse en una hoja y cerrarla en cono mediante la seda que segregan. Sin embargo, la mayoría de los insectos se limitan a ocultarse entre la hierba o la corteza de los árboles.

Excavacion

La mayoría de los roedores EXCAVAN sus cobijos, no construyen. Algunos insectos, aprovechando la estructura de los tallos vegetales, los perforan hasta su canal central, donde permanecen y se reproducen. Otros mamíferos de mayor tamaño se instalan en excavaciones pre-existentes. Así he visto actuar a los jabalíes en Africa; y los chacales, zorros y hienas manchadas hacen otro tanto para criar a sus pequeños. En los Estados Unidos, el indolente coyote utiliza las madrigueras de tejones, mofetas o zorros. Los coyotes se limitan a agrandar, limpiar la madriguera y, en ocasiones, a proveerla de un orificio de ventilación. En resumen, la mayoría de los mamíferos aprovechan las propiedades auto-sustentantes de la Tierra misma. Sólo se consume energía en buscar el lugar correcto y excavar. El análogo entre los crustáceos al empleo de la madriguera ajena sería el cangrejo ermitaño, que usa el caparazón de otro y que depende, por tanto, de la abundancia y tamaño de estos vacíos en las playas. El análogo entre las aves es el búho, que emplea las cavidades hechas por el pájaro carpintero. Estas re-utilizaciones de la madriguera ajena constituyen un reciclaje elemental de los cobijos y suponen un grado de conservación energética.



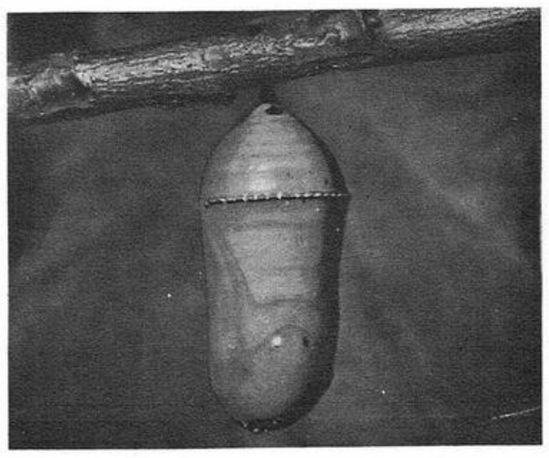
La madriguera del topo europeo se ubica cuidadosamente bajo zarzas o el tronco de un árbol. La "cúpula" se encuentra a unos 30 cm. bajo el suelo. La base del "pozo" sirve como salida de emergencia y drenaje de aguas en exceso. Las paredes de la madriguera son de barro alisado y, a veces, enlucido. Sólo se ilustran las galerías permanentes; éstas se prolongan hasta las de caza, diariamente alteradas.

The Natural History of the Mammals.

Algunos animales actúan como agentes parcialmente pasivos en la marcha-por-el-cobijo de otros. El protozoo causante de la malaria es un buen ejemplo: pasa una mitad de su vida en el vientre del mosquito y la otra en la sangre humana. Allí, en el interior de los glóbulos rojos, el protozoo goza de la protección de la membrana de la célula y de abundante alimento y oxígeno para reproducirse. Cuando el número de protozoos contenidos en un glóbulo rojo es excesivo, éste se rompe (causando fiebre al hombre) y cada protozoo penetra en un nuevo glóbulo rojo. Entretanto, gozan de todos los beneficios de estar en nuestro interior. Al igual que muchos otros animales, habitan un *cobijo vivo*.

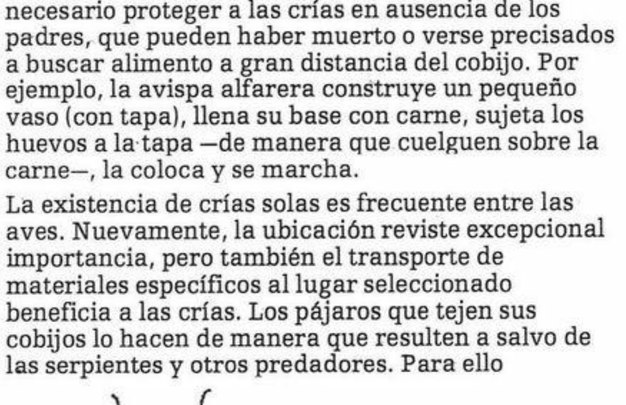
Transporte

En términos de energía y su conservación, vemos cómo los animales que utilizan materiales más inmediatos prosperan. Sin embargo, algunos de entre ellos TRANSPORTAN esos materiales de un lugar a otro (lo que supone un nuevo estadio en su transformación para el cobijo). Tal es el caso generalmente cuando el habitat no proporciona cobijo directo adecuado y —al mismo tiempo— es necesario proteger a las crías en ausencia de los padres, que pueden haber muerto o verse precisados a buscar alimento a gran distancia del cobijo. Por ejemplo, la avispa alfarera construye un pequeño vaso (con tapa), llena su base con carne, sujeta los huevos a la tapa —de manera que cuelguen sobre la carne—, la coloca y se marcha.



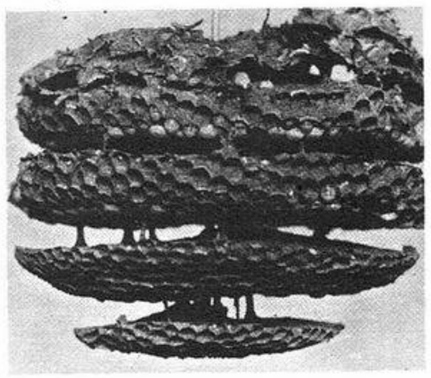
La crisálida es el caso de economía más extrema entre los cobijos de animales no humanos. Aquí, la misma piel de la oruga se torna cobijo para la metamorfosis. Tan sólo se añade el hilo desde la boca de la oruga hasta la rama. La energía es el alimento diario.

La existencia de crías solas es frecuente entre las aves. Nuevamente, la ubicación reviste excepcional importancia, pero también el transporte de materiales específicos al lugar seleccionado beneficia a las crías. Los pájaros que tejen sus cobijos lo hacen de manera que resulten a salvo de las serpientes y otros predadores. Para ello entrelazan largas hierbas cuidadosamente seleccionadas hasta formar un nido que después es techado también con hierba. Un caso extremo es el de las aves con cobijo formado por una pila auto-destruible de estiércol. Los huevos —grandes y con mucha yema— son cubiertos de hierba y ésta a su vez con arena. De cuando en cuando, vuelve el macho junto al montón-incubador, comprueba su temperatura con el pico y añade o retira arena para mantenerla en su justo término. Finalmente, los polluelos rompen el cascarón y salen al exterior apartando el estiércol (nunca conocerán a sus padres).



Avispa alfarera

La tercera manipulación para el cobijo, tras la ubicación y el transporte de los materiales, es el



Nido de avispón hecho en pulpa.

Procesamiento

PROCESAMIENTO de las materias primas a fin de tornarlas en materiales de construcción. La *seda* constituye la secreción corpórea para alojamientos y cobijos de uso más común. Los avispones hacen *papel* con serrín, madera podrida y desperdicios humanos que mastican juntos y mezclan con su propia saliva hasta crear una pulpa líquida. Esta pulpa la extienden para formar la estructura interna de *cartón* que arma el nido y las láminas aislantes que protegerán sus "cámaras" y "galerías". La *resina* de los pinos heridos es procesada por las abejas hasta obtener una sustancia llamada "propolis": uno de los mejores sellantes que se conocen. Las abejas lo utilizan para parchear grietas en los troncos, dar a las entradas el diámetro correcto, etc. Cualquier objeto rugoso que pudiera herir a la abeja es cubierto de la sustancia. Todo espacio demasiado pequeño para ser corredor o celdilla en la colmena es sellado; impidiendo así el cobijo de bacterias, mohos e insectos susceptibles de arruinarla. La *saliva* y otras secreciones permiten a las termites de Africa elevar sus enormes túmulos. Casi todas las almejas, langostas y cefalópodos forman sus cobijos-cáscara con ayuda de secreciones.

TEJAS DE MADERA

Leon Henry

La Sra. Henry

Cubierta de piedra en Noruega. Las piedras están taladradas y atadas con alambre a la armadura de madera.

La idea de solapar elementos planos —con la misma técnica que las plumas de las aves— ha conducido al mejor procedimiento descubierto por el hombre para la evacuación de aguas en cubiertas, a las que se aplica con diversos materiales: tejas, lajas, papel, mineral, etc.

Las tejas de madera se cortan a mano. Las mejores proceden de árboles viejos en posesión de anillos de crecimiento numerosos y prietos. A este fin, un buen árbol deberá sumar por lo menos 60 cm. de diámetro a una altura de 60 cm. sobre el nivel del suelo; deberá ser recto y carecer de ramas en sus primeros 5 m. Una corteza derecha desde las raíces hasta la primera horquilla revela una buena fibra. Las mejores maderas son las de roble, cedro y secoya (todas ellas cada vez más escasas). Pero buscando en playas o bosques puedes encontrar árboles abandonados por los madereros y, por otra parte, a partir de trozos pequeños apenas buenos para otra cosa también pueden obtenerse tejas. Lo mejor de ellas es que su ejecución precisa muy pocas herramientas.

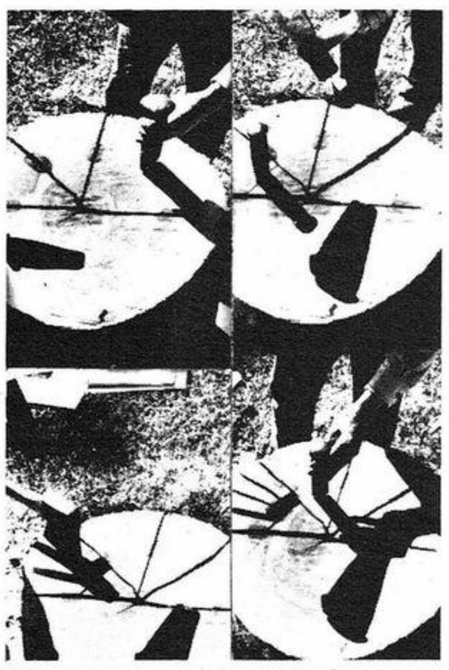
He cubierto los muros y/o techos de tres casas con tejas de secoya cortadas por mí. Para la primera, encontré en los bosques de Mendocino un árbol tumbado por el viento, y su dueño me permitió hacerla tejas a cambio de dejarle algunas. El segundo árbol, para la segunda casa, lo encontré en una pista forestal de un cañón abandonado por los madereros. El último puñado de tejas lo obtuve de unos troncos de secoya abandonados en una playa: estaban como a un kilómetro del punto más próximo accesible en camión, de manera que fui a esa playa con un kayak, esperé a la marea alta, monté sobre él y remé hasta la carretera de la playa. Me mantuve flotando mientras pude, dejé el tronco y regresé con la marea baja, lo troceé y transporté las secciones a casa con el camión, para partirlas después en tejas. Otra manera de desplazar troncos junto a la costa es atarlos con una soga para después remolcarlos.

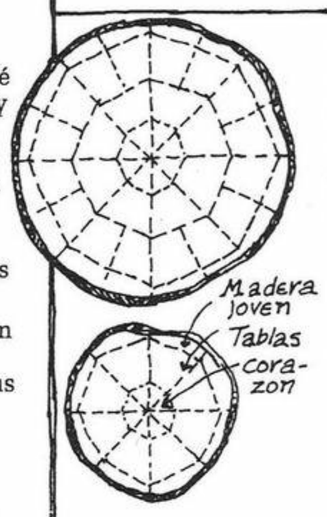
En *The Foxfire Book* se explica muy bien cómo cortar tejas de roble. Sobre las de secoya, esto es lo que yo he aprendido trabajándolas:

—Primera cosa: antes de trocear enteramente un tronco corta una sola sección y de ella algunas tejas de prueba. Muchos árboles no valen por sus nudos, mala fibra o excesiva juventud.

—Trocea después el tronco en rodajas de unos 60 cm. de altura. Si el árbol es excesivamente grueso para tu sierra de cadena, corta con ella cuanto puedas y el resto despréndelo con cuñas de madera.

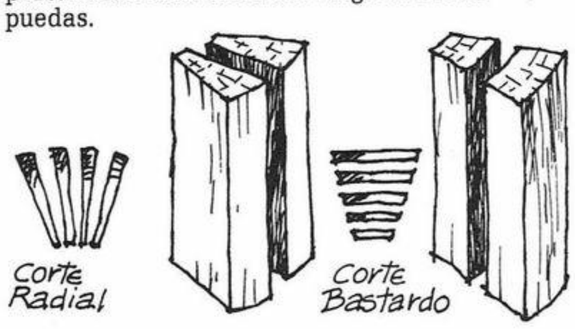
—Y ahora, algunas fotos de *The Foxfire Book* sobre el corte posterior de cada rollo.





El procedimiento vale si vas a cortar radialmente, y para ello necesitas un árbol con anillos bien apretados.

—Si la madera no parte bien radialmente —como muestran los tacos de la foto 5— aún es posible cortar en línea con los anillos, obteniendo tejas *bastardas*. En este caso no comienzas por los extremos, sino (y esto es importante) que partes el rollo hasta abajo por la mitad de su diámetro y después continúas seccionando en dos cada parte hasta obtenerlas tan delgadas como puedas.



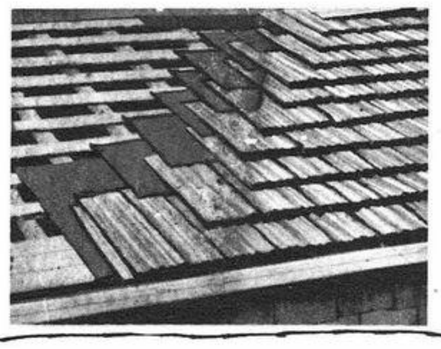
En cierta ocasión tropecé con un cortador profesional que me contó cómo las tejas comerciales se hacen en aserradero, con gran desperdicio de madera: sólo se utiliza la de primera clase y el resto se quema. Se parten primero tejas de unos 2,5 cm. de espesor que luego se seccionan en dos con una sierra de cinta. A los operarios se les paga según la cantidad producida diariamente y la mayoría de ellos tiene menos de diez dedos en las manos.

Puedes tratar de obtener tejas a partir de cualquier clase de madera. Las destinadas a revestir muros no tienen que ser tan buenas como las de cubierta. Yo las he hecho con viejas señales de autopista en secoya, traviesas de ferrocarril, abeto e incluso eucalipto.

Inclinación de la cubierta y solape: Las tejas cortadas a mano deben aplicarse a cubiertas con pendiente bastante para asegurar la total evacuación de aguas. La pendiente mínima sería del 33 % y el solape para piezas de 60 cm. de longitud no inferior a 35 cm.

Aplicación del material: Sobre la base de la cubierta y a lo largo de su línea de cornisa se extiende una banda de fieltro protector de 13 kg. y anchura 90 cm. La primera hilada de tejas debe doblarse. Después de colocar cada hilada y montando en la base de la cubierta se extiende sobre la parte superior de las tejas una banda de fieltro de 13 kg. y 45 cm. de ancho. El borde inferior de este fieltro deberá distar del inferior de la teja el doble de la medida del solape entre éstas.

Clavado: Para cada teja emplear dos clavos cincados en caliente, separados unos 2 cm. de cada borde y lo suficientemente altos como para que resulten sobrepasados en 4 ó 5 cm. por la hilada siguiente. La longitud de los clavos ha de ser tal que éstos puedan penetrar en la base de la cubierta por lo menos 1,5 cm.



La separación entre cada teja y la contigua será de 6 a 8 mm., en previsión de posibles dilataciones. La continuidad de estas juntas deberá alterarse tras cada hilada al menos en 4 cm.

Literatura: En el manual de 36 páginas *Certi-Split* se ofrecen todos los detalles sobre la aplicación del material. Para la obtención gratuita de una copia escribir a Red Cedar Shingle & Handsplit Shake Bureau, 5510 White Bldg., Seattle, Wn. 98101.

Herramienta: puedes intentar encargarla a tu ferretería local o pedirla directamente por correo a Foxfire: *la hace el herrero John Conley; envía $15 a* Foxfire, *Rabun Gap, Georgia 30568.*

Algunas recomendaciones de Leon Henry, cortador de tejas en madera de secoya de la región del Río Ruso, California:

¿Cómo prepararías una cubierta para tejas de 60 cm.?

Encima de los pares clava rastreles de 2,5 × 7,5

A la derecha, León coloca las tejas como irían sobre una pared.

o de 2,5 × 10 cm., separados 14-15 cm. A ellos clava dos puntas por teja. Deja 1,3 cm. entre losetas. 35 cm. de solape.

Colócalas bien. Da la pendiente correcta. No necesitas cartón embreado. Yo he dormido en un sitio desde el que podías ver las estrellas entre las tejas, pero en el que no entraba ni una gota de agua cuando llovía.

Mucha gente comete el error de colocar tejas de madera en una cubierta con poca pendiente. En este caso el viento se introducirá por debajo de ellas y las arrancará, y el agua se colará hacia adentro.

Las normas en vigor exigen la colocación de cartón embreado entre las tejas. Leon opina que eso no está mal, pero que con una pendiente adecuada sobra el cartón; cree que la idea viene de gente que pretende colocar tejas en cubiertas con poca inclinación y de las compañías fabricantes del cartón que así dan salida al producto.

NATURALEZA DE LA MADERA

Estructura de la madera. La madera está compuesta por células —o fibras— que vistas al microscopio parecen (si bien son más irregulares) panales.

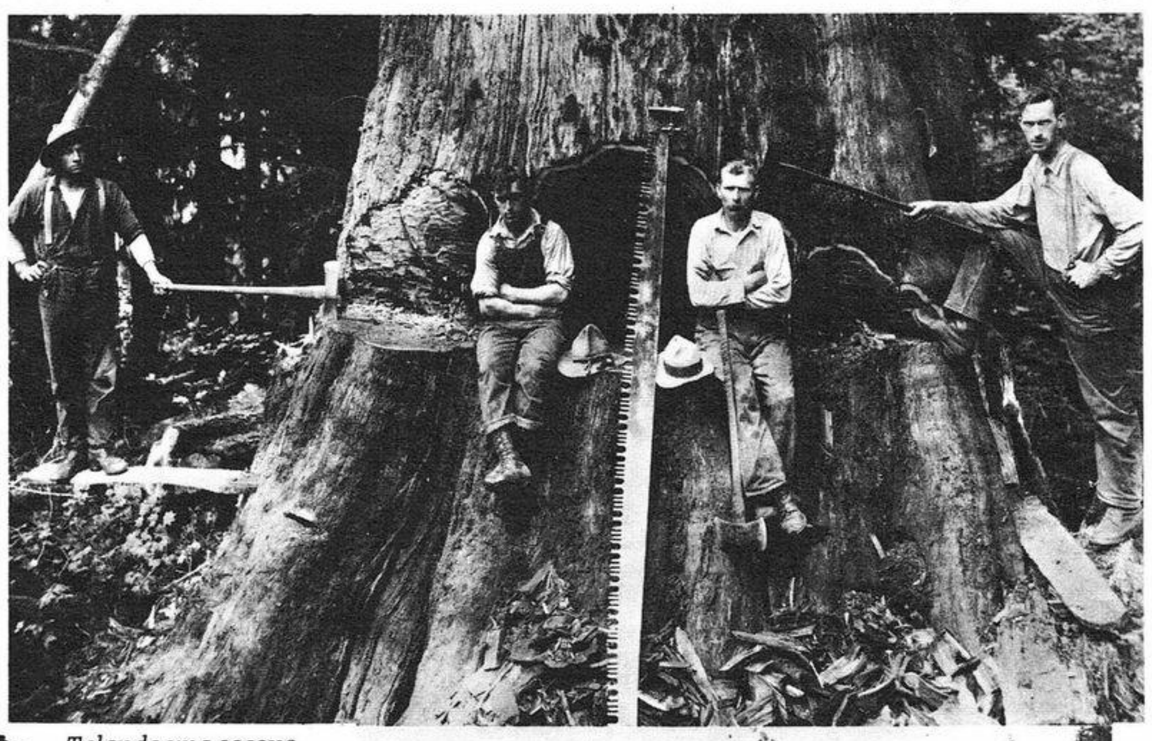
Las paredes del panal corresponden a las de las fibras y la cavidad en aquél a los espacios huecos o abiertos en éstas.

Hoja perenne y hoja caduca. Por comodidad se dividen de esta manera las especies madereras. El primer grupo lo forman en general las coníferas o árboles portadores de conos, como las diversas clases de pinos, abetos, cedros y cupresidos. Al segundo pertenecen los no portadores de conos: álamo, arce, roble, etc.

Contenido de humedad. Mientras el árbol vive, tanto las fibras como sus paredes contienen más o menos agua. Tan pronto como se corta el árbol el agua de las células comienza a evaporarse. Una vez que esto ha ocurrido decimos que la madera se encuentra en el punto de saturación de fibra; es decir, que básicamente sólo resta agua en las paredes de las fibras.

Exceptuando unas pocas especies no se produce cambio dimensional durante este proceso de secado preliminar; no hay contracción de la madera. El encogimiento se inicia sólo cuando el agua comienza a abandonar las paredes de las células. No se conoce con exactitud la causa de la contracción ni la de otros cambios que experimenta la madera; pero se cree que, al perder su agua, las paredes celulares se contraen y hacen más duras y densas, causando así una reducción general en el tamaño de la madera. Si introducimos la pieza de madera en un horno a temperatura constante de 100°C el agua se evaporará y la madera disminuirá de peso hasta alcanzar un punto en que éste permanece ya invariable, lo que significa que se ha expulsado ya toda el agua de las células y de sus paredes.

Si sacamos del horno la pieza de madera y la dejamos estar al aire veremos cómo recupera peso gradualmente por absorción de la humedad ambiental hasta alcanzar, de nuevo, un punto de equilibrio aproximado. Los ensayos muestran, sin embargo, que el peso alcanzado no se mantiene constante: la madera aumenta o disminuye su contenido de humedad a la par que la atmósfera. Así, una pieza contendrá más agua durante los húmedos meses del verano que durante los secos del invierno. Se dice entonces que la madera está en equilibrio con el aire.



Talando una secoya.

"Casas" construidas con espículas de esponja por el Psamnosphaera

Tala de clareo en Washington.

Troncos hacia el aserradero.

Transformación del tronco caído en suelo vegetal.

Una sección de madera cortada de un árbol verde y dejada al exterior de manera que el aire pueda circular libremente en su torno se acercará gradualmente a esta calidad de seca; lo que generalmente lleva de uno a tres meses de un proceso conocido por *curado al aire.*

Contracción. Durante el encogimiento de un tronco sus partes curan de manera diferente, lo que es importante conocer a la hora de utilizar la madera. La contracción longitudinal es despreciable, pero en su sección transversal el encogimiento perpendicular a los anillos de crecimiento viene a ser la mitad del experimentado paralelamente a ellos. Esto es importante en armaduras y pavimentos: una clavija apenas disminuirá su longitud, pero verá reducido su diámetro notablemente. De igual forma, una viga verde cambiará de sección mientras cura. Una tarima de madera verde encogerá la mitad cuando se ha cortado perpendicular a los anillos que cuando lo ha sido en paralelo.

Densidad. Cada primavera, el árbol desarrolla un considerable impulso por el que en breve plazo crece muy rápidamente. Las células encaminan grandes cantidades de agua a las ramas y hojas altas en crecimiento acelerado. Como resultado, las células próximas a la corteza (formadas durante el período de crecimiento rápido) presentan paredes delgadas y grandes conductos.

Después, durante el verano, el ritmo de crecimiento desciende y la demanda de agua disminuye. Las células formadas en verano tienen paredes mucho más espesas y poros menores. Vemos un crecimiento anual de dos clases: la madera de primavera se caracteriza por la suavidad y apertura de su fibra y la de verano por su dureza y densidad de fibra. El crecimiento conjunto de primavera y verano se denomina *anillo anual.*

Cada año de crecimiento produce un anillo. La diferencia entre el crecimiento de primavera y el de verano constituye una característica de casi todas las especies, siendo más evidente en el cedro que en el arce, por ejemplo; si bien existe en ambos, como muestra el examen minucioso de su estructura.

Reproducido (revisado) de *Light Frame House Construction,* impreso en 1956 por HEW.

Madera de Eucalipto

El primer eucalipto azul *(Eucalyptus globulus)* se plantó en California —junto con otras 13 especies australianas de hoja perenne— el año 1856. Quince años más tarde y debido a su excepcional índice de crecimiento el eucalipto ya era conocido en todo el Estado. En 1877, la Southern Pacific planta eucaliptos a lo largo de sus líneas férreas para abastecer de combustible las locomotoras. A principios de este siglo existían numerosas compañías madereras del eucalipto compitiendo entre ellas y plantando grandes áreas en California.

Lo que entusiasmaba a la gente era que el eucalipto azul crecía siete veces más rápido que la especie local de mejor calidad (alcanzaba los 30 cm. de diámetro en 10 años). Su propaganda inicial lo anunciaba bueno para pilotaje de muelles, postes de teléfono, traviesas de ferrocarril, entarimados, mangos de herramientas, e incluso astillas para leña.

Sin embargo, resultó que la madera milagrosa presentaba serios inconvenientes (se alabeaba y abría) y en 1913 el Servicio Forestal de los USA publicó un panfleto sobre el tema: *Eucaliptus Lumber,* reproducido del Hardwood Record, Chicago, 1913. La copia de este informe puede obtenerse enviando 60 cents. a Forest Products Laboratory, 1301 So. 46th Street, Richmond, Calif. 94804, a la atención de William A. Dost.

El aserradero de Bassi

Según la madera se hace más escasa y cara, adquiere mayor relevancia el desafío de la utilización del eucalipto. La cuestión es si, dados sus inconvenientes y peculiaridades, los constructores individuales pueden comenzar a utilizarlo. Un ejemplo de aprovechamiento nos lo brinda desde hace tres años la Bassi Distributing Co. de Watsonville, Calif., que hace plataformas para paletaje de mercancías en madera de eucalipto. Como las plataformas están sometidas a golpes continuos, las mejores son las de roble. Ante la creciente escasez y elevado precio del roble en años recientes, George Bassi y Ken Thayer (propietario y director de una compañía del ramo) incorporaron el eucalipto y, poco a poco, han aprendido a trabajarlo sorteando sus inconvenientes. El eucalipto, sorprendentemente, posee una resistencia superior un 5% a la del roble blanco recién cortado.

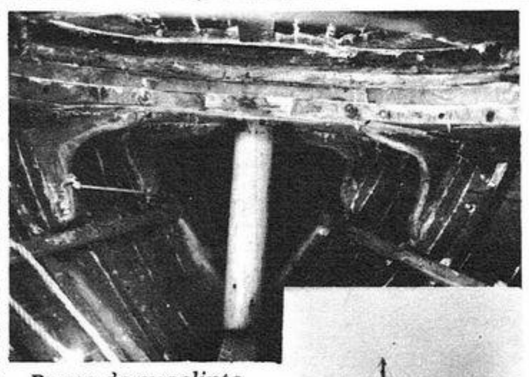
Los troncos son pesados y difíciles de cortar. Se empieza por árboles de diámetros comprendidos entre 30 y 70 cm. Tras cortarlos en tablones, se trocean al tamaño de la plataforma. La madera se trabaja mejor en piezas estrechas y delgadas, como el 2,5 de espesor y 100-150 de longitud.

Se cortan tablas de 30 × 100 y 30 × 180 y se sellan sus extremos con cera o *Mobilcer.* Así se encierra la humedad interior, permitiendo a la madera secar lentamente y evitando las abundantes fisuraciones características del eucalipto azul de California. Después, se almacenan a cubierto del sol. Es mejor clavarlas para formar la plataforma dentro del primer mes tras el serrado, de lo contrario se endurecerán demasiado y se abrirán o doblarán los clavos. Seis meses es el máximo tiempo que pueden permanecer almacenadas.

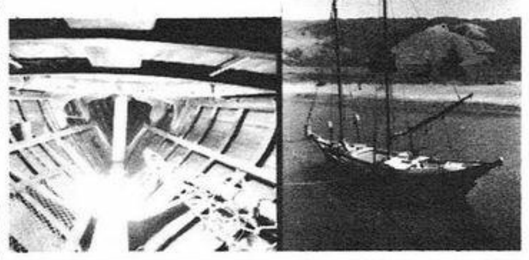
Construir con pequeños eucaliptus

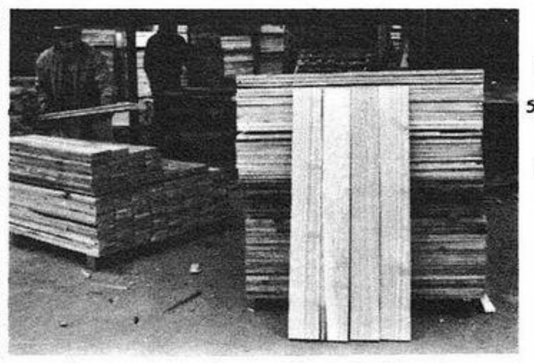
El informe de 1913 se dirigía a los aserraderos, con su maquinaria pesada para cortar, mover y serrar grandes troncos. Los constructores sin ese equipo han intentado trabajar el eucalipto de diversas maneras: algunos lo han empleado para embarcaciones. Dicen haber utilizado sus capas intermedias, no el corazón ni las partes externas más ricas en savia. Hace unos dos años partí algunas losetas de un tronco de 25 cm. y las clavé en la valla. Aparte de haberse abierto un poco, no denotan el paso del tiempo a la intemperie. Las losetas han de ser cortas. Yo no las emplearía en cubiertas, sino sólo en paramentos. Otro aprovechamiento —y quizás el mejor del eucalipto— es el empleo de arbolillos jóvenes para estructuras. Seguidamente, fragmentos de una conversación con Val Agnoli:

Eucalipto



Barco de eucalipto





Aserradero de eucalipto de Bassi

Entramado de eucalipto

Val: ...Construí un cobertizo con eucaliptus, se resquebrajó un poco, pero sólo las piezas mayores, no las pequeñas.

Lloyd: He hecho con eucalipto la estructura de una cabaña. Cometí el error de quitarle la corteza, cuando debía haberla dejado para que secara más despacio. Los palos de 8-10 cm. de diámetro se agrietaron, pero sin causar ningún daño... ¿Cómo resolverías tú los nudos?

...taladra e introduce una clavija de manera que las partes puedan rotar. Utiliza secciones lo más pequeñas posible.

...esa casa de eucalipto en Berkeley... las vigas de la cubierta se retorcieron y la levantaron, tuvieron que deshacer el trabajo. Creo que su error fue escuadrar todas las secciones, con éstas circulares no habría habido esquinas que alzaran la cubierta.

Ya tienes tu articulación; tápala con una tira... Corta árboles situados en el medio del grupo, de manera que el viento no los haya azotado y doblado... trabaja con secciones pequeñas... las puedes atar juntas: varios palos finos hacen una viga compuesta con la que puedes salvar 10 ó 12 metros. Ata juntos dos palos de 5 cm. de diámetro con alambre del 9, tensa bien el alambre.

He estado pensando en una armadura de eucalipto rellenada después de barro hasta tapar sus intersticios.

Si guarda la humedad se pudrirá; el eucalipto se pudre fácilmente, has de mantenerlo bien ventilado...

...lo puedes emplear en paramentos, siérralo y clávalo aún verde. Hace dos años hice losetas de una sección de 20 cm., las puse en una valla y todavía están ahí. Un poco agrietadas, pero en general bien.

¿Losetas de eucalipto?

Sí, cuesta partirlas a mano, pero si consigues una cortadora hidráulica... Probablemente tienes que clavarlas mientras están verdes, o puedes hacer los taladros previamente. Usalas en muros, pero no en cubiertas.

Podías engrasarlas para estabilizarlas algo... básicamente debes usarlas mientras están verdes y sin quitar la corteza. El alambre es una herramienta excelente y fácil de utilizar. Hazte con un rollo grande de galvanizado del 9, con él puedes atar un montón de cosas.

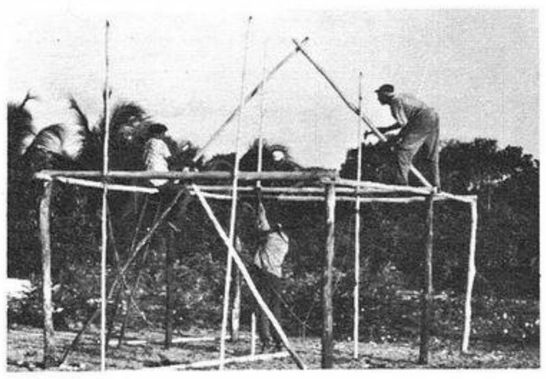
Es verdad, el alambre puede usarse como las ataduras vegetales en los trópicos.

...usa unas tenazas para apretar, no tienes más que apretar y el alambre se hundirá en la madera... es muy fácil de trabajar a mano. Para evitar que las puntas te hieran las manos, dóblalas en lazo con un par de alicates... Puedes tensarlo otra vez después de que la madera se ha contraído. Hace cinco años até algunos cobertizos en peligro por el viento. Simplemente clavé estacas en el suelo y até a ellas el edificio entero y todavía está allí... y las secciones ligeras son más fáciles de levantar...

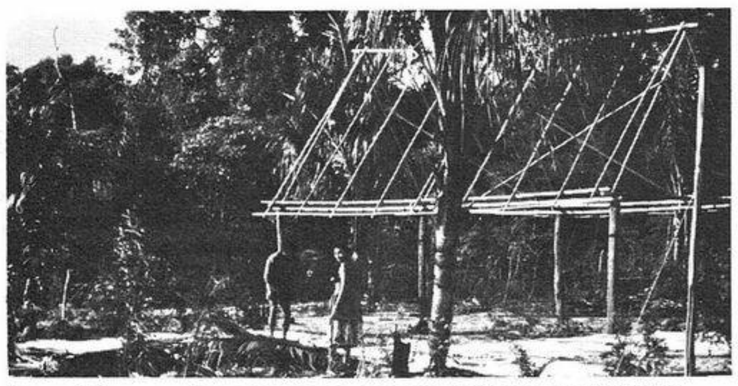
PALOS

Las ilustraciones muestran a los Caribes de Surinam construyendo una casa con palós y paja. El reportaje lo preparó Peter Kloos para *Architectural Design.*

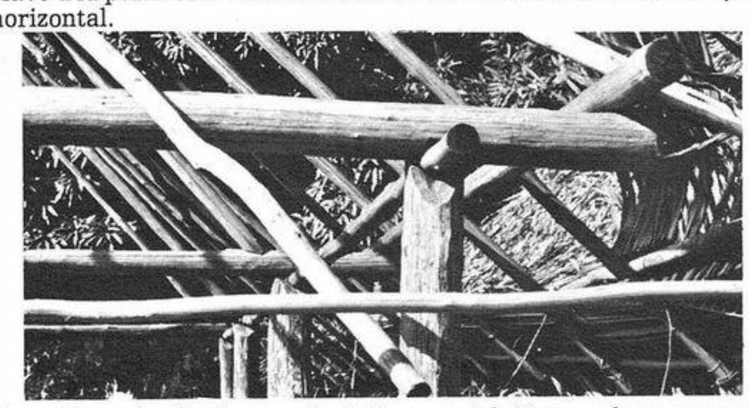
Con la estructura horizontal se marca la planta de la casa para conocer con exactitud la posición de los pilares. Los constructores comprueban una y otra vez. La orientación viene condicionada por los alisios y el recorrido solar. La parhilera coincide casi con el eje norte-sur.



Se introducen los postes 60 cm. en la arena. Los Caribes utilizan una pala y las manos para cavar un hoyo. Sólo los postes resisten las acciones horizontales (vientos alisios); una casa de tamaño regular emplea dos filas de seis u ocho clavados en el suelo. Sobre los postes, en cuyo extremo se ha practicado una muesca se coloca la armadura horizontal. Ni las vigas que apoyan directamente en ellos ni las transversales a éstas se fijan a los pilares. Sólo las vigas tendidas después paralelamente a las primeras se clavan a las segundas. La armadura de la cubierta la integran pares de palos en V. Abajo, estos palos descansan sobre una muesca y están clavados. En la cumbrera, donde se cruzan, se clavan juntos. Inicialmente se mantienen horizontales mediante palos atados a las vigas transversales. Después, se sujetan mediante un palo clavado a la armadura horizontal. Por fin, se iza la parhilera sobre los triángulos de la cubierta.



De la parhilera cuelgan los pares, con sus extremos más finos apuntando hacia el suelo. Los extremos gruesos se fijan con muesca y clavo a la parhilera. Generalmente se clavan también a la armadura horizontal.



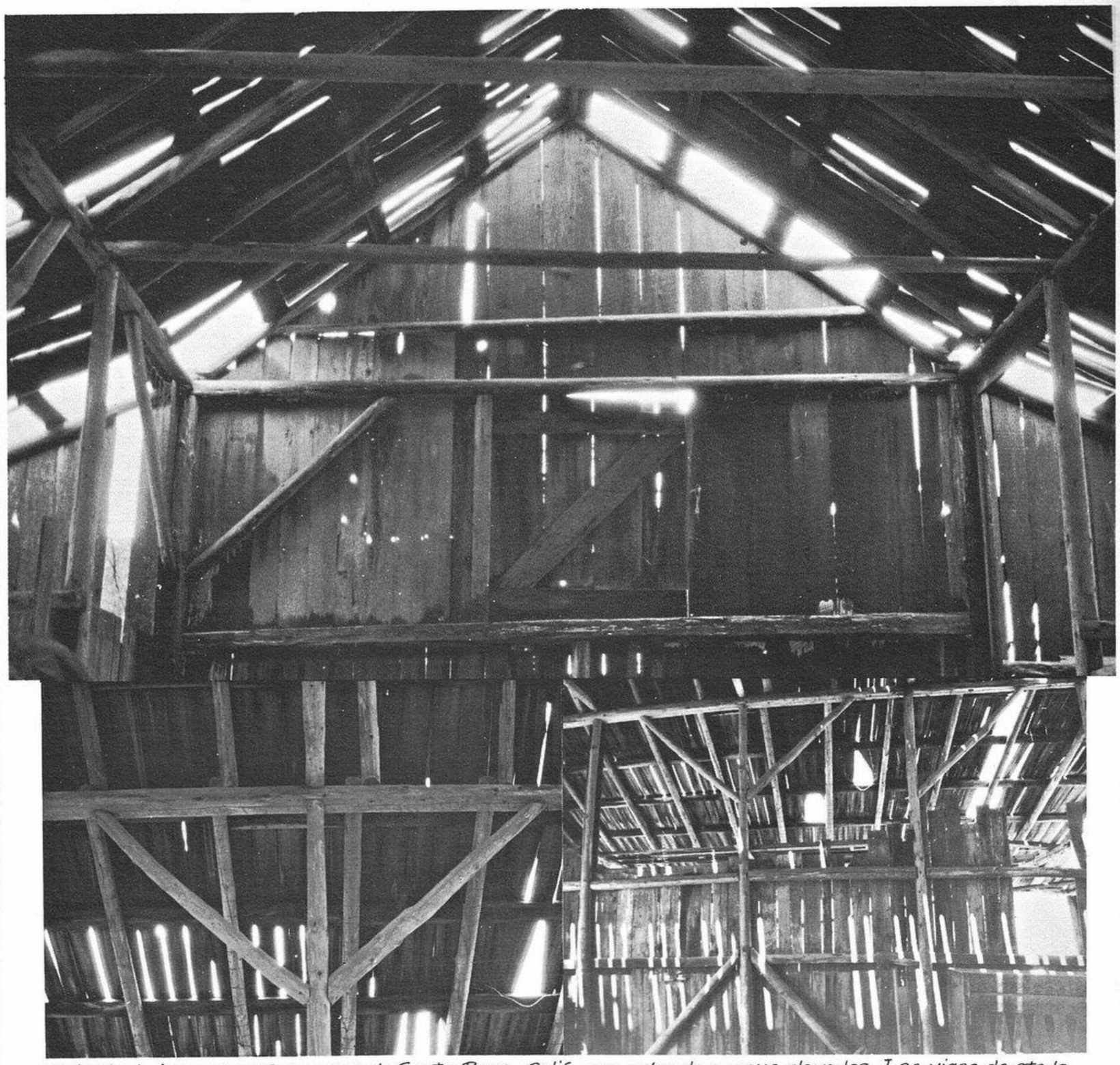
Ya está terminado el armazón de la casa. Adviértanse la muesca en los postes y la construcción de la armadura horizontal.

Encima se colocan hojas de palma. El resultado es una cubierta perfectamente impermeable.

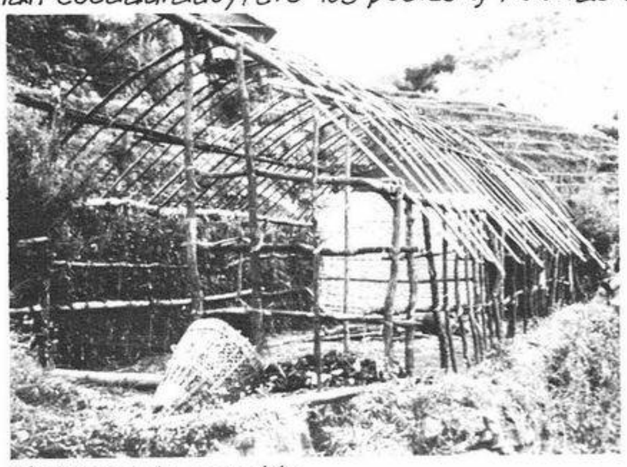
Primero se ejecuta el faldón oriental de la cubierta, para evitar que el viento vuele los demás.

ARBOLILLOS

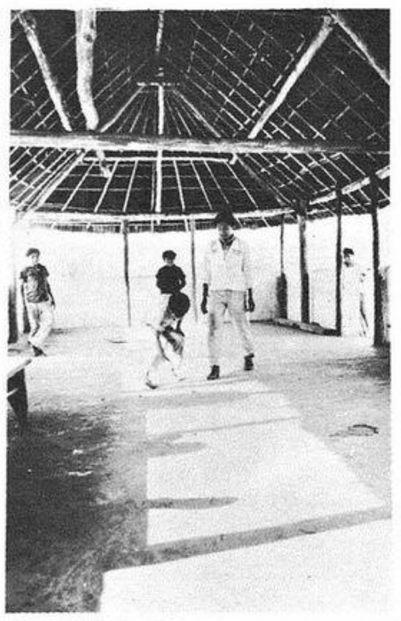
Edificios construidos con árboles jóvenes los encontramos en todo el mundo, especialmente en los trópicos, donde por lo general portan cubierta vegetal. Los arbolillos para armaduras se pueden cortar a mano, con frecuencia in situ, y no requieren máquinas-herramienta. Al igual que con otros materiales baratos o, como en este caso, gratuitos, el corte y ajuste de los palos lleva *tiempo*. Pero otorga la satisfacción del buen empleo de los recursos y del logro de una bonita estructura. En 4 ó 5 años puedes cultivar tu propio eucaliptus o bambú.



Establo de hace 100 años cerca de Santa Rosa, Calif., con palos de secoya clavados. Las vigas de atado se han escuadrado, pero los postes y riostras son redondos.



Entramado nepalés.



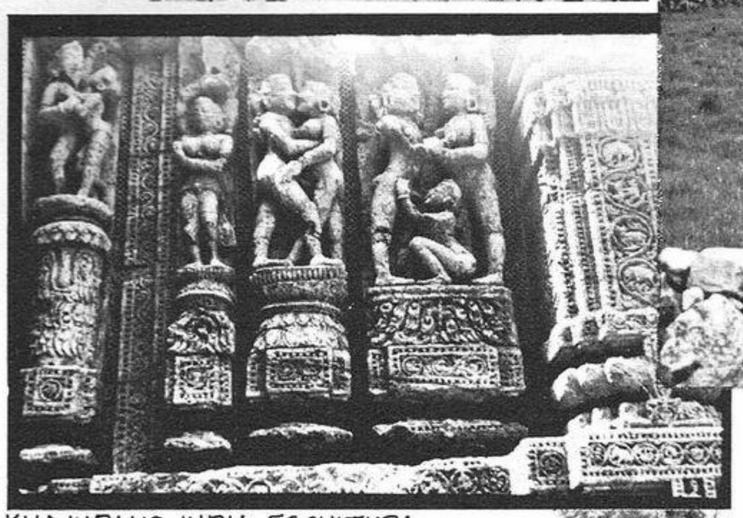
Entramado probable de un establo de la Edad de Hierro

La construcción que se reproduce en la parte inferior de la página 49, ejecutada con palos de eucalipto clavados (la cubierta con viejas perchas de gallinero), presenta tres fallos: no debería haberse retirado la corteza de los palos que, así, habrían encogido más lentamente. Los palos deberían haberse atado, en lugar de clavarse; la madera se ha abierto junto a cada clavo, aunque el mal no parece haber ido a más. Finalmente, hubiera sido mejor un revestimiento diferente a la madera, pues los postes no eran perfectamente rectos y además costó mucho clavar en ellos y colocar las ventanas. En este caso era preferible revestir con mortero o rellenar de adobe.

Extremo de una viga tallado en gárgola Nuevo Méjico

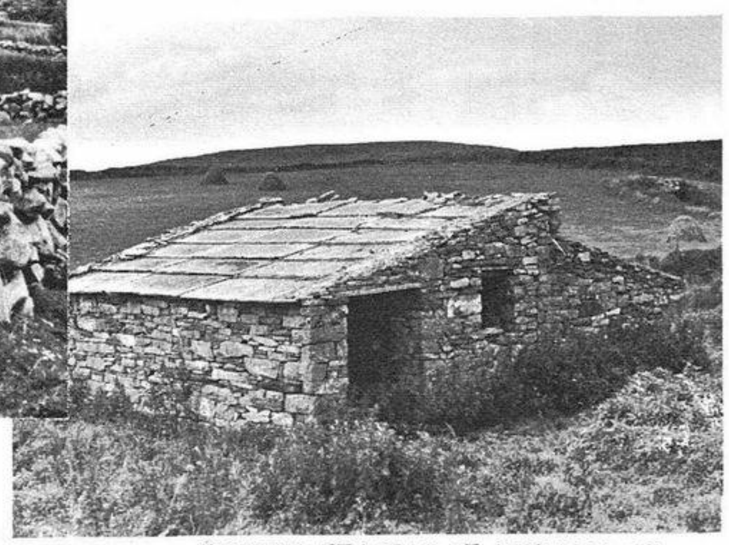
Pueblo taos, Nuevo Méjico

PIEDRA



KHAJURAHO, INDIA, ESCULTURA QUE ILUSTRA LA RELACION ENTRE LOS CULTOS DE LA FERTILIDAD Y LOS RITOS HINDUES

CASAS Y TAPIAS HECHAS CON LA PIEDRA RECOGIDA AL LIMPIAR LOS CAMPOS, IRLANDA.



CUBIERTA DE LOSAS DE ARENISCA DE 120X150X2,5 cm., IRLANDA.

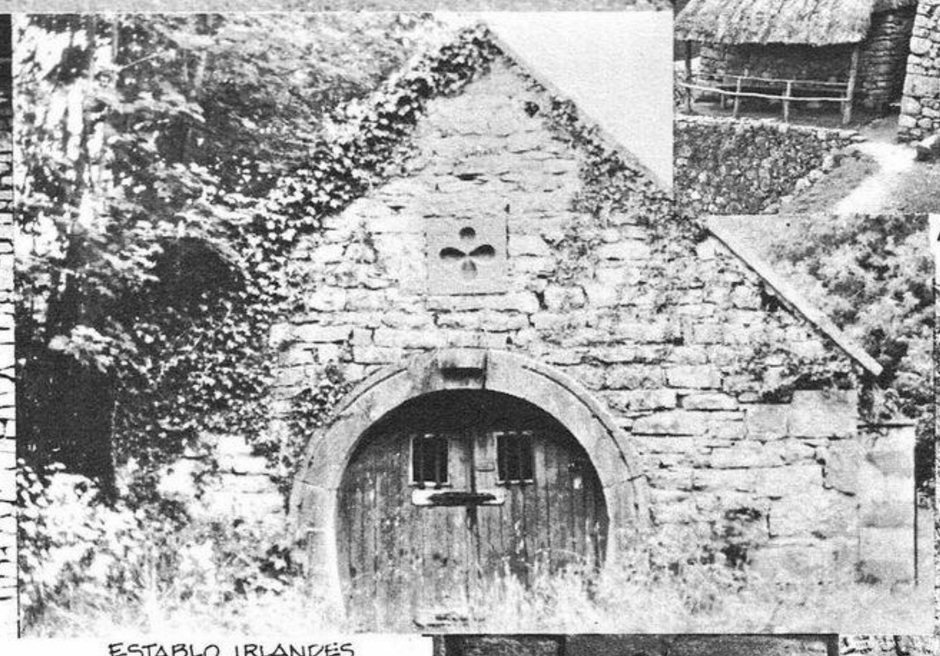
TAPIA DE PIEDRA A HUESO, IRLANDA

MACHU PICHU, PERU.

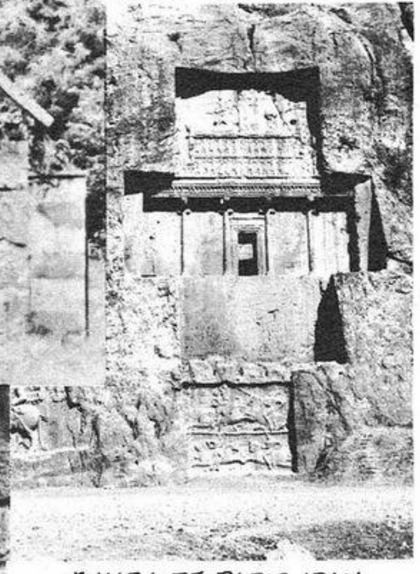
ARENISCA TRABAJADA POR WILL WOOD Y JIM WALQUER, ES UNA PIEDRA BLANDA QUE SE CORTA FACILMENTE

JACK LAVERY, 1922

COTSWALDS, INGLATERRA



ESTABLO IRLANDES



TUMBA DE DARIO, IRAN

CANTERIA HOPI

DE KEN KERN

A través de los siglos los artesanos de la piedra... han logrado conservar un status de respetabilidad casi apostólica y bien pagada. Sus "secretos profesionales" se guardan hasta hoy e incluyen cuestiones tan importantes como el conocimiento íntimo de la piedra, la dosificación correcta del mortero y el uso de materiales auxiliares, la elección de las herramientas y la organización del trabajo y –finalmente– la intuición estética de cómo resultará la piedra colocada: el efecto y composición del muro acabado.

Aun a riesgo de simplificar en exceso la técnica de la cantería, me atrevo a afirmar que el requisito principal de todo cantero digno de ese nombre es un conocimiento íntimo y casi intuitivo del material. Escojamos una roca: allí donde el inexperto sólo observa color, peso y forma, el artesano conocedor advierte la composición, vetas, grano y grietas.

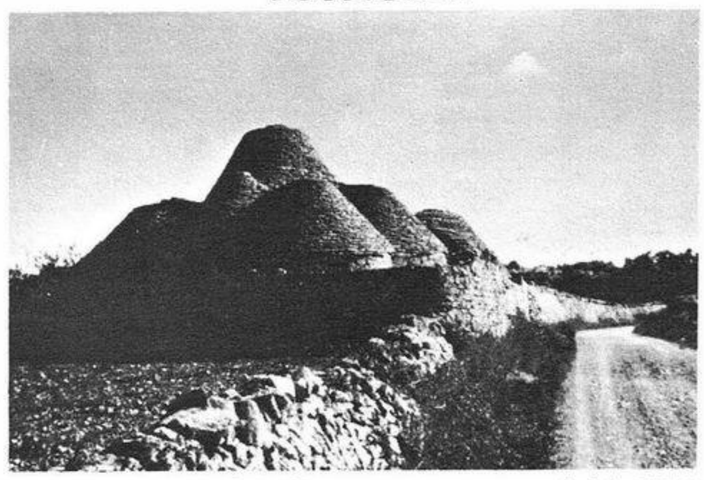
PIEDRA INCA

Las juntas sin mortero increíblemente prietas de las fábricas incaicas han desconcertado durante siglos a los curiosos. Investigaciones recientes han mostrado lo que bien podría ser la respuesta. Se piensa que las piedras fueron untadas con una pasta hecha del liquen que crecía en la piedra y se alimentaba de ella. Una vez sentadas las piedras, el liquen se comió las irregularidades hasta que las piedras quedaron tan juntas que faltó el oxígeno y el liquen murió.

Disponemos de muy poca información sobre las técnicas de la construcción en piedra; lo que se debe en parte a la tradicional reserva de los canteros y en parte a las grandes diferencias entre la piedra de diferentes localidades. La construcción con piedra es trabajosa, pero no daña la tierra; las casas de piedra local se integran en armonía con el paisaje, como vemos en Irlanda.

La colocación de la piedra es una operación meticulosa. Los muros más bonitos suelen estar levantados sin mortero. En los Costwalds ingleses todavía hay algunos canteros capaces de construir sin mortero elevados muros de piedra arenisca como el que muestra la fotografía. En Big Sur, Joe Kingswold y otros han desarrollado una técnica local inédita para la construcción de muros a hueso. La mejor manera de aprender es trabajando con un cantero local.

TRULLI



En la costa adriática de Italia se construyeron en el siglo XVII hermosas cúpulas de piedra –*trulli*– sin mortero alguno, para poder desmontarse si venía el recaudador de impuestos.

En 1644, tras un auge de varios años en la construcción de nuevos trulli... Gian Girolamo supo de la inminente llegada de un investigador real y sus fuerzas: una noche de intensa actividad aseguró que el alba sólo mostraría las casas previamente conocidas por la corona. El inspector llegó, nada vio fuera de orden y marchó. Luego, todo fue reconstruido con las mismas piedras y sin mortero.

Stone Shelters

PARA CONSTRUIR EN PIEDRA

1-Deben ser construcciones bajas, pues (sobrepasando el 1,50) el costo de elevar la piedra y el hormigón aumenta progresivamente con la altura. Si se necesita una segunda planta, hágase abuhardillada. 2-El sótano ha de reducirse al mínimo, para que todo o casi todo el área en planta puede ser de hormigón sobre el terreno. Si se desea, pueden aplicarse encima del hormigón otro tipo de suelos. Calefacción y electricidad pueden llevarse por canalizaciones propias. 3-La casa ha de constituir una unidad, con sus cercos de puertas y ventanas bien sólidos e incorporados a los muros de piedra. 4-Que las limas en cubierta sean sumamente simples y pocas. 5-Haz todas las formas tan regulares como te sea posible, eliminando salientes y reduciendo al mínimo el número de esquinas. 6-Que la casa sea bastante grande, pues una vez construida es difícil romper las paredes para ampliar.

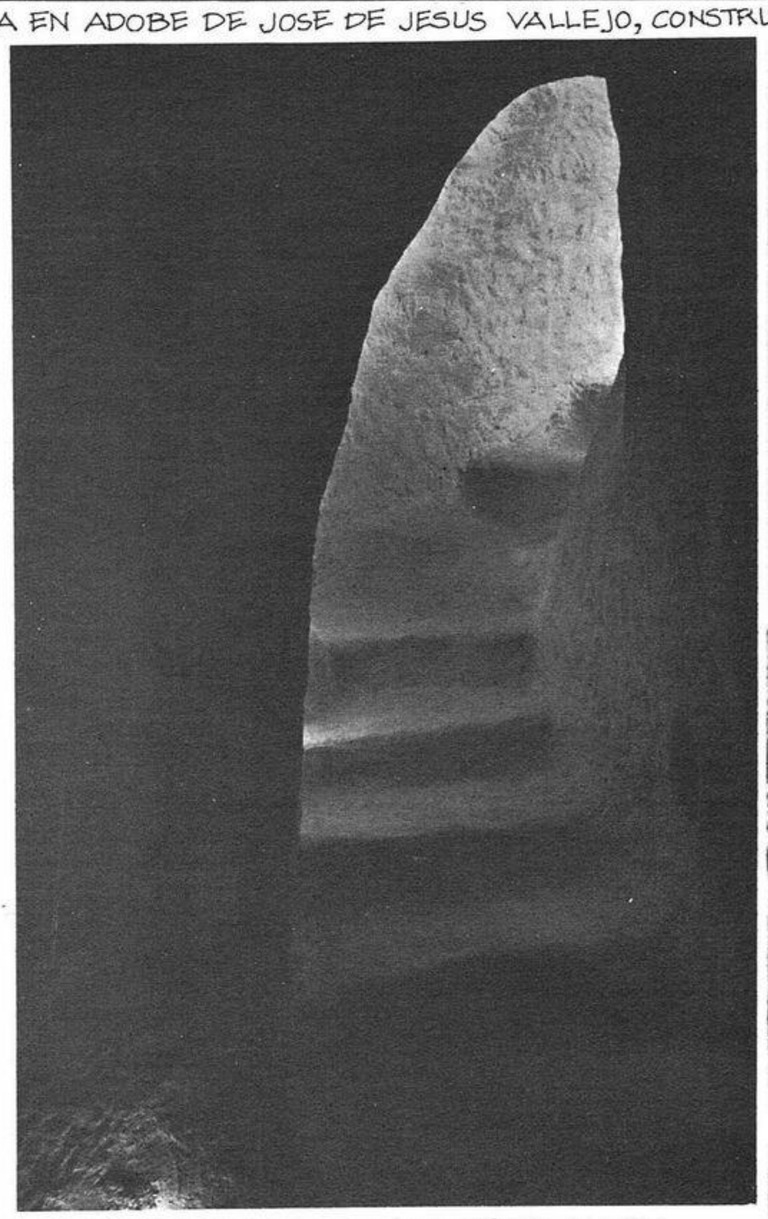
Living the Good Life

PARA APRENDER *Mark Mendel...*

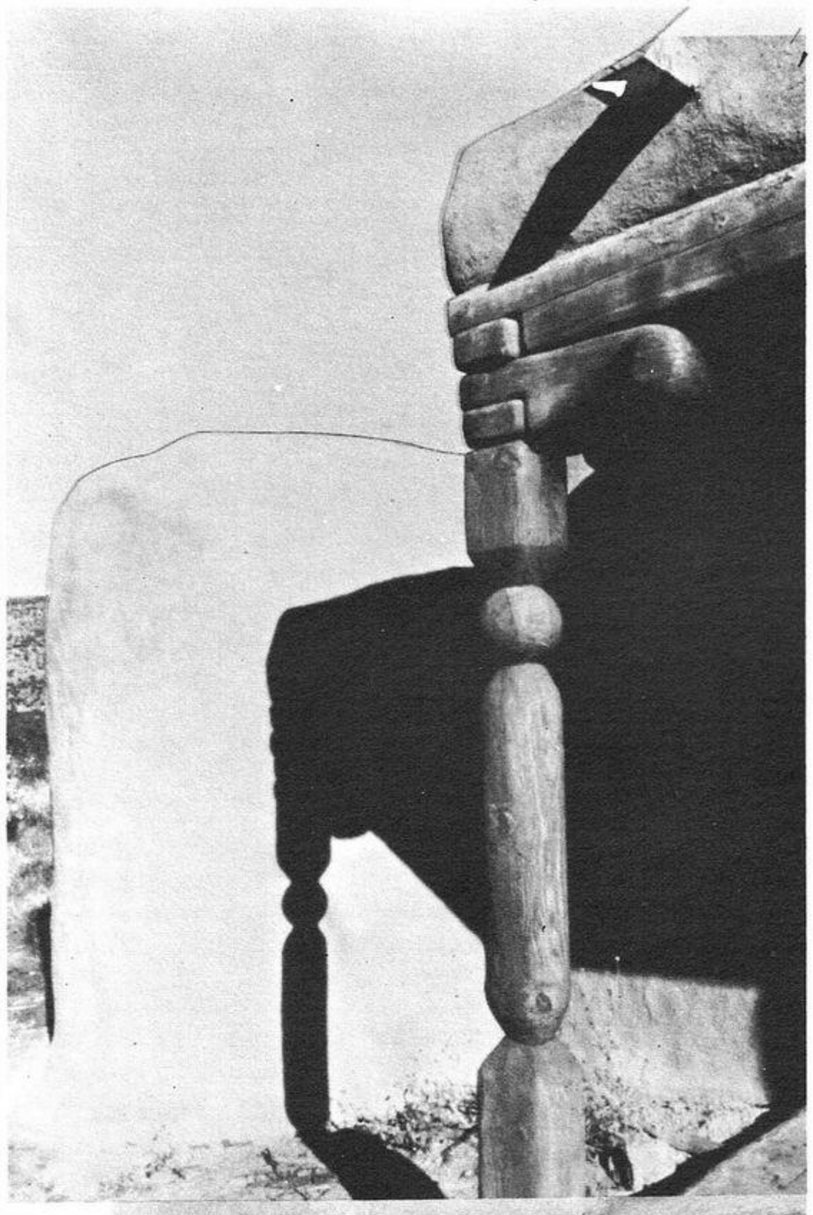
Trabajé con un artesano de 60 años para aprender a usar la piedra: practicando. Para saber qué piedra del montón debo escoger. Equivocarte al elegir la piedra significa que toda la labor se desmorona a tus pies...

Un viejo cantero de Maine me dijo: "Hasta una piedra redonda tiene su lado plano, si sabes encontrarlo".

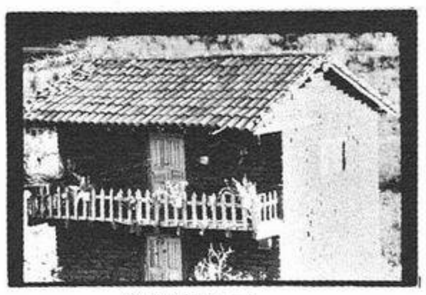
CASA EN ADOBE DE JOSE DE JESUS VALLEJO, CONSTRUIDA EN 1842. MORLEY BAER, ADOBES IN THE SUN



ENTRADA A LA CASA DE ED ALLEN

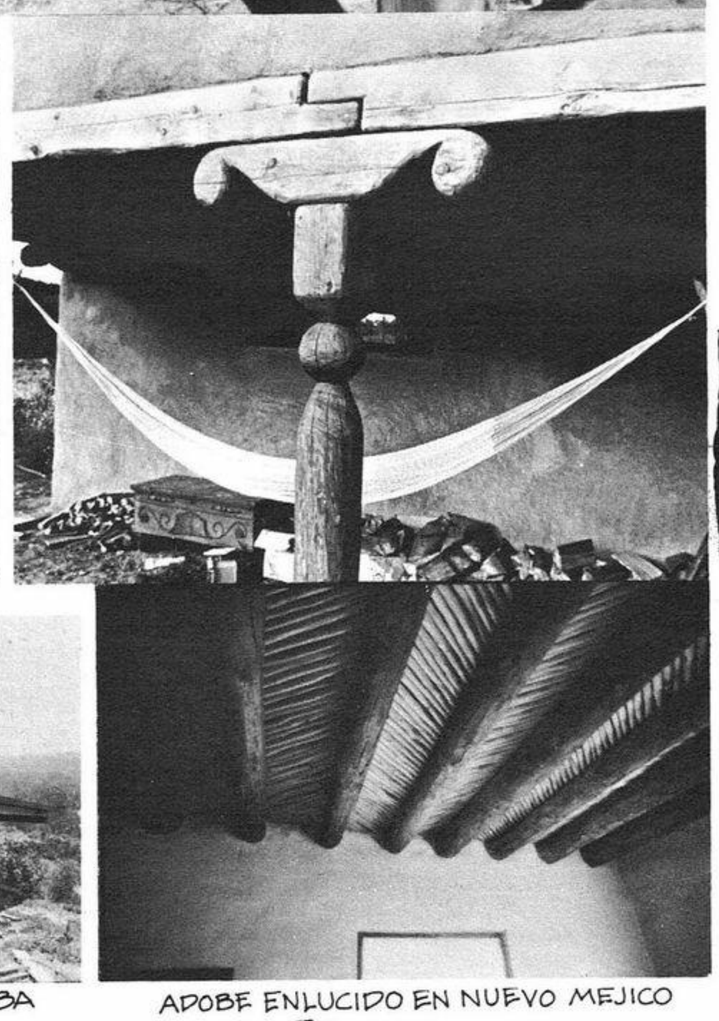


HOGAN DE STEVE KATONA EN NUEVO MEJICO



YUCATAN

ADOBE Y CUBIERTA DE TURBA



ADOBE ENLUCIDO EN NUEVO MEJICO

TIERRA

El barro es el material de construcción más barato y abundante que se conoce. A menudo te permite obtener in situ el material para hacer tu casa, aunque las construcciones de barro van mejor en climas secos. El mejor libro en la materia es *Handbook for Building Homes of Earth.* Los sistemas básicos son los siguientes:

1. Ladrillos o adobes, generalmente de barro, paja y estabilizador; sentados después con mortero.

2. Tapial: tierra húmeda que se apisona en un encofrado para formar grandes bloques.

3. Bloques comprimidos, como los producidos por la máquina *Cinva-Ram.*

4. Relleno: de barro, paja y estiércol de vaca aplicado como mortero sobre un armazón de ramas entretejidas.

5. Pellas: barro duro en bolas un poco mayores que la cabeza de una persona para la construcción de muros.

6. Turba: ver pág. 57.

Un muro de adobe es grueso (para la resistencia), de construcción lenta y pesado, pero aísla bien. Revestidos o al natural, los adobes proporcionan una bonita textura superficial que se integra perfectamente con el paisaje.

Recuerda que el mejor suelo natural que puedes utilizar para construir con tierra es una *arcilla arenosa* o una *arena arcillosa.* Con la simple adición de agua, algunos tipos de arcilla arenosa o arena arcillosa pueden tornarse en muros que durarán toda una vida, o incluso más.

Si no tienes un suelo así, puedes hacerlo. Si dispones básicamente de arena, quizás puedas encontrar algo de arcilla para mezclarle. A la inversa, teniendo arcilla podrías buscar arena que añadirle.

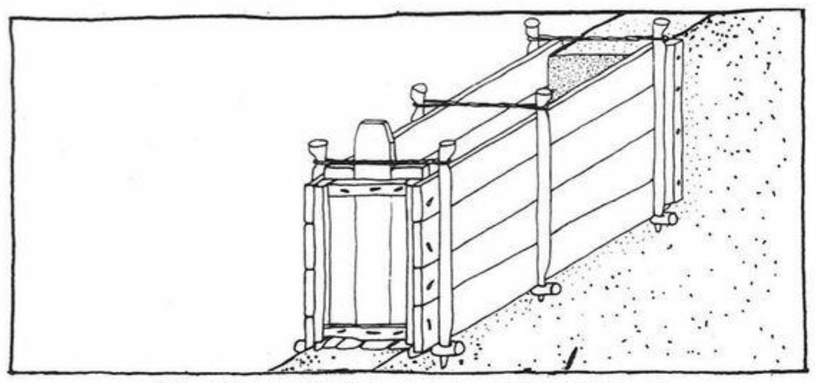
DONDE MIRAR — A menudo encontrarás esto: debajo de la capa orgánica suele encontrarse otra de arena, bajo la cual, a su vez, habrá una de arcilla. Mezclando arena con arcilla tendrás una buena arcilla arenosa. Recuerda también que en las cimas de las colinas (no de las montañas) es más probable encontrar arcillas que arenas y que éstas son más frecuentes en la base.

Handbook for Building Homes of Earth

CINVA-RAM

Se trata de una prensa metálica provista de un mango para comprimir barro, cemento y agua en un bloque de gran calidad. Pesa 65 kg., su precio es de $175 y trae piezas intercambiables que permiten hacer bloques de diferentes tamaños. Con ella, dos hombres pueden hacer hasta 500 diarios y se dice que los muros así construidos son muy superiores en resistencia mecánica y a la intemperie que los adobes o el tapial convencionales. Toda la información sobre el tema puede obtenerse de Bellows-Valvair, 200 W. Exchange St., Akron, Ohio 44309.

TAPIAL



LADRILLO COCIDO

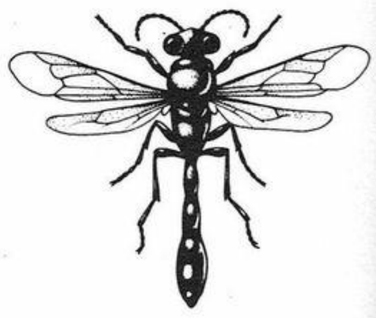
...En el norte de Argentina hemos hecho más de un millón de ladrillos por el procedimiento tradicional que, en resumen, es éste:

Se hace lodo con agua y se añade paja en abundancia (la de lino era la mejor). La mezcla se revuelve y se revuelve con caballos, hasta lograr la consistencia adecuada. Después, con moldes de madera y sobre mesas de caballete, se forman los ladrillos y se dejan secar. Más tarde se apilan en muro de celosía de manera que el aire y el sol los acaben de secar.

El siguiente paso es construir con ellos una pirámide plana por arriba y con túneles por abajo. La pirámide se recubre enteramente de más barro y se enciende el horno creado: por tres días y tres noches se mantiene el combustible (troncos) ardiendo en los túneles. La pirámide brilla en la noche como un gran rubí. Después, se deja enfriar durante una semana para, a continuación, destruirla y obtener (con suerte) un rendimiento del 60%.

La paja es esencial para llevar el fuego hasta el corazón de los ladrillos de manera que se cuezan por completo.

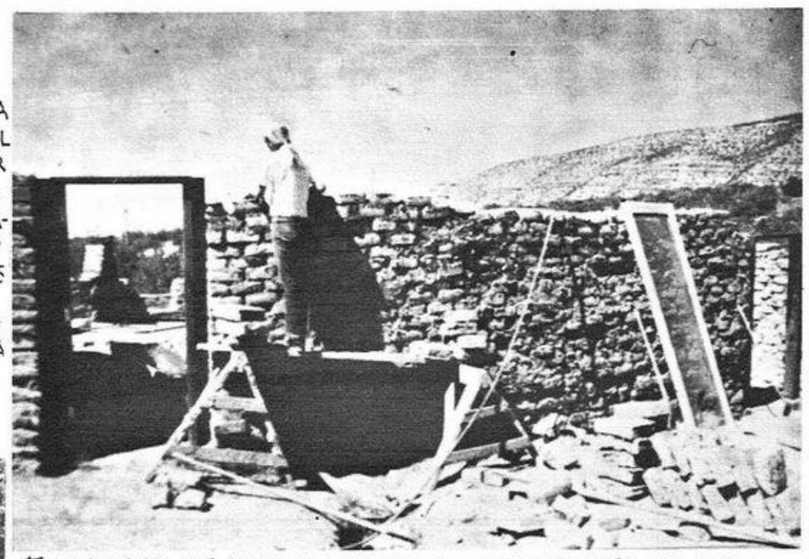
A. F. y E. M. de Ledesma
Guildford
Surrey, Inglaterra
(*New Scientist*, 28 de diciembre de 1972)



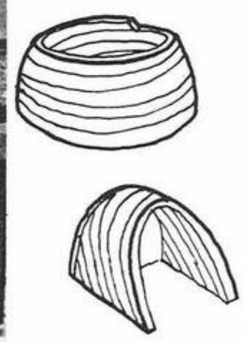
La avispa que muestra la ilustración construye un nido tubular para sus crías y les suministra alimento sin la ayuda de obreras. El nido es largo y se encuentra subdividido internamente en celdillas separadas. La avispa hace en ellas provisión abundante de arañas paralizadas y deposita un huevo en cada una. Contra lo que es el caso entre la mayoría de las avispas solitarias, ésta es ayudada por el macho, que guarda el nido mientras ella caza.

HACIENDO ADOBES EN CALIFORNIA

TIERRA, ARENA AGUA Y BITUMIL (ESTABILIZADOR ASFALTICO LIQUIDO) MEZCLADOS. UN EQUIPO DE 5 PERSONAS HIZO 700 POR DIA: 2 MEZCLABAN, 1 LLEVABA LA CARRETILLA Y 2 HACIAN ADOBES.



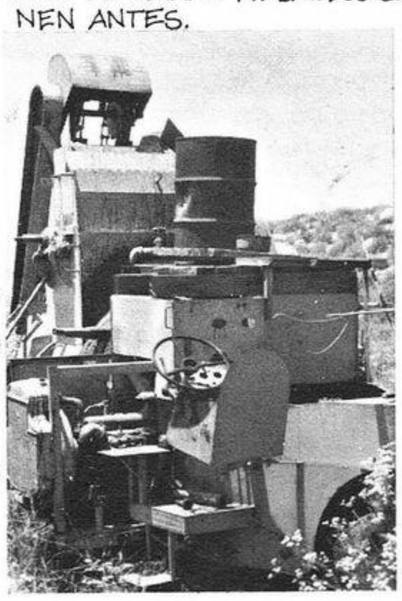
EN NUEVO MEJICO, LA FABRICA DE ADOBES ES MUY IRREGULAR, PARA PROPORCIONAR BUEN SOPORTE AL REVOCO DE BARRO Y PAJA. LOS CERCOS DE HUECOS SE PONEN ANTES.



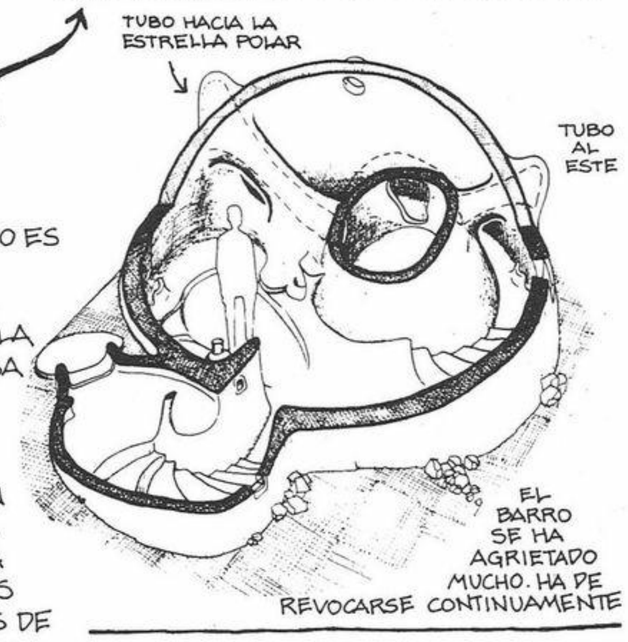
LOS ADOBES SE HICIERON PARA LA CASA DE GREENOUGH. NO SE SOMETIERON A ENSAYO. INFO. SOBRE ENSAYOS EN HANDBOOK ON BUILDING HOMES OF EARTH.

ESTA ES LA MEJOR MANERA DE APILAR ADOBES SECOS

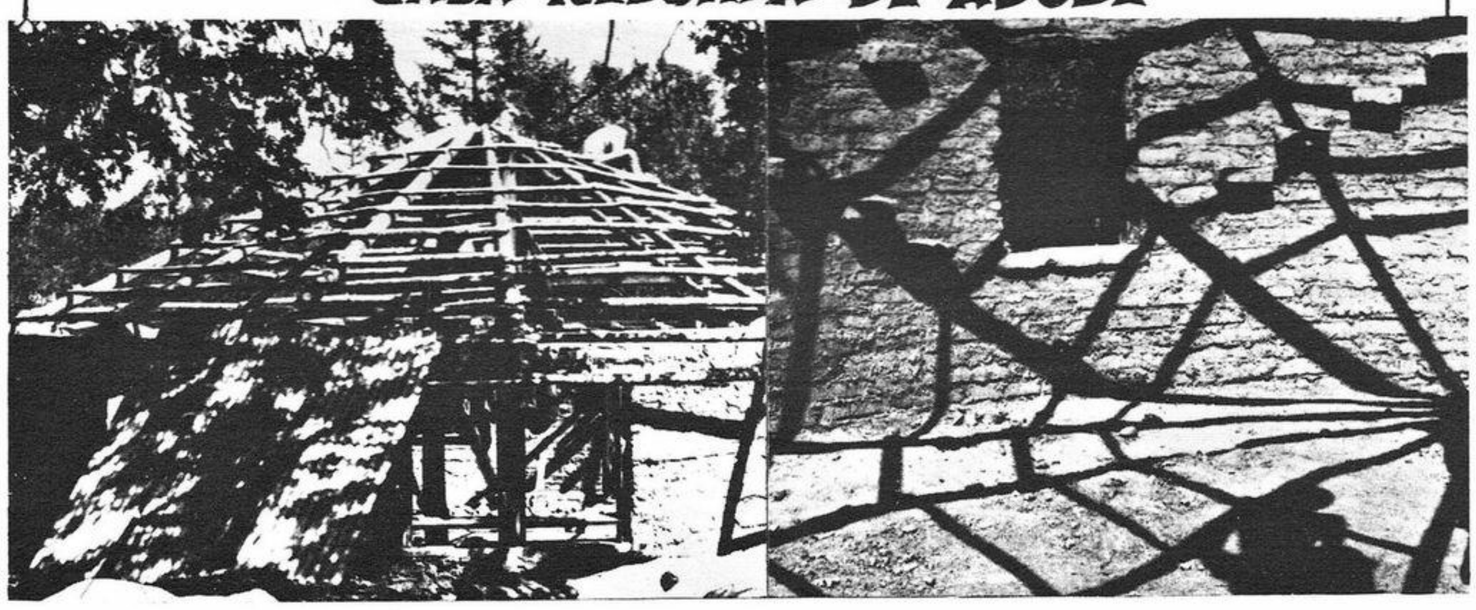
A LA DERECHA, MAQUINA DE HACER ADOBES QUE MALDUFF EVERTON ENCONTRO EN SAN DIEGO



ED ALLEN:
... PARA HACER UNA CUPULA DE BARRO SIN ENCOFRADO TRABAJA HACIA ARRIBA EN ESPIRAL. NO ES DIFICIL, MAS FACIL SEGUN ASCIENDES. A LA DERECHA, CASA DE BARRO CONSTRUIDA POR ED COMO PROYECTO FIN DE CARRERA. SERIA BUENA IDEA QUE LOS ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA HICIERAN UNA CASA PARA OBTENER EL TITULO



CASA REDONDA DE ADOBE



Entre varios amigos construimos en adobe una casa de 90 m.^{2} para la que empleamos tierra y vigas de madera locales con un costo de 300 dólares y en un plazo de 2 1/2 meses. Estudiamos para ello las misiones de Calif. y leímos todo cuanto pudimos conseguir sobre el tema. Durante siglos se han construido casas de adobe que demostraron su resistencia a condiciones climáticas adversas. Por eso veíamos en el adobe el material más barato y resistente.

Compramos un terreno, canalizamos un manantial y hallamos un buen suelo de adobes. Contra lo que suele creerse, son muchos los suelos aptos para hacer ladrillos. Sólo han de contener una mezcla de arcilla y arena en que predomine ligeramente la segunda. El nuestro era casi de color vainilla y aparecía limpio de ramillas y material orgánico superficial. Lo descubrimos junto a una carretera de montaña, donde una excavadora lo había expuesto. Esto facilitó nuestro trabajo, pues por toda maquinaria sólo contábamos con un viejo camión de 1954.

Arrancamos la tierra de la ladera y la cribamos antes de arrojarla a la caja del camión. Desde allí transportamos más de 25 toneladas hasta nuestro lugar, a algunos minutos de volante.

Descargamos la tierra en el sitio de la obra, donde un equipo de tres personas la convirtió en barro: una la extendía sobre un lugar plano, otra la regaba un poco y la paleaba a una carretilla, donde la tercera la amasaba. La mezcla se considera lista para verter en los moldes cuando, alzada en la pala, gotea con facilidad.

Los moldes han de construirse cuidadosamente, uniendo sus esquinas con tornillos de rosca madera. Nuestros moldes eran de abeto, con sección 2,5 × 10, largo 45 cm., ancho 30 cm. y alto 10 cm. El éxito de los moldes para ladrillos depende de la lisura de sus caras interiores; descubrimos que era mejor forrarlas de chapa: así acabamos el ladrillo sin perjudicarlo. El molde, que poníamos sobre una superficie lisa (para dar una base igual al adobe), puede retirarse en cuanto se ha alisado la cara superior del barro y debe lavarse en seguida.

No debe dejarse nunca que los ladrillos sequen directamente al sol. Nosotros poníamos a la sombra todos los que podíamos. Algunos los tapábamos con paja en abundancia, pero el procedimiento no era seguro. El sol y el viento son los mayores enemigos de los nuevos ladrillos, pues ambos los secan rápidamente y esto significa que con toda seguridad van a quebrarse. Hay que proteger los ladrillos durante los primeros cinco días y después pueden apilarse durante un período de secado de treinta.

En esos treinta días preparamos la cimentación. A pesar de las superficiales zanjas rellenas de piedra que habíamos visto en las misiones y edificios más antiguos, nosotros dimos gran importancia a la cimentación. Trabajando siempre con sólo el material a mano, recogimos cable de arrastre en lugares de tala forestal. Cavamos zanjas de 1 m. de profundidad y unos 50 cm. de anchura, en ellas introdujimos el cable en círculos (nuestra versión del armado con redondos). Mezclamos y vertimos el hormigón utilizando la misma carretilla que para hacer los ladrillos. Recogimos el árido y la arena del lecho de un riachuelo próximo. Lo mezclamos con el cemento en proporción 6-1 y todo salió bien. Nivelamos con cuidado la cimentación y, según secaba el hormigón, introdujimos en él clavos con la punta saliendo hacia arriba, para anclar la primera hilada de adobes. Una aportación nuestra fue disponer hiladas de adobes como encofrado de la cimentación. Después, pusimos cartón embreado por dentro y vertimos el hormigón en la zanja.

Carecíamos de dinero para cumplir con todas las normas de la construcción, pero tuvimos en cuenta tantos factores técnicos como nos fue posible. Para evitar problemas de asientos (frecuentes por la enorme carga gravitatoria), nuestra cimentación era grande. Como protección antisísmica rodeamos el edificio entero con dos líneas de alambre espinoso cada tres hiladas de adobe. Sentamos los ladrillos con el mismo barro empleado en su manufactura; después comprobamos que los ladrillos se unían mejor si el barro era más fluido que aquél. Sobre la marcha dejamos espacio para puertas y ventanas, con la medida de las que teníamos a mano.

Antes de hacer los muros diseñamos la cubierta y colocamos en el centro de la planta tres grandes pilares de 5 m. de altura formando un pequeño triángulo. Los empotramos en un dado de medio metro de hormigón y por su extremo superior los atamos juntos con tablas de 5 × 30 clavadas entre sí.

Habíamos diseñado la cubierta para que no transmitiera una carga excesiva a los muros. En un tajo de tala forestal conseguimos 15 arbolillos (12 cm. de diámetro y 6 m. de alto) abandonados. Los atamos a la placa del vértice y los anclamos a los pernios previstos en el zuncho perimetral de hormigón que coronaba el muro de adobe. Esta viga de atado es muy importante, pues refuerza toda la parte superior del muro.

Cada 60 cm. y transversales a los pares de cubierta clavamos ramas de 5 cm. de diámetro. Logramos así un interesante entramado en tela de araña sobre el que pudimos clavar un revestimiento de cinc; he de decir que esta chapa nos la había regalado un granjero vecino a quien sobraba. Lo más importante de la cubierta era el alero, que sobresalía 1,20 m. de los muros, proporcionando así una buena protección de la lluvia (175 mm. anuales). El adobe ha pasado ya dos inviernos muy duros sin experimentar prácticamente daño alguno.

Datos de la obra:

Tamaño medio de la pieza de adobe: 30 × 45 × 10 cm.

Su peso: 22 kg.

Hicimos 2.000 piezas y utilizamos 1.200 de ellas. Unas 300 se partieron, pero las empleamos más tarde para hacer una cocina exterior.

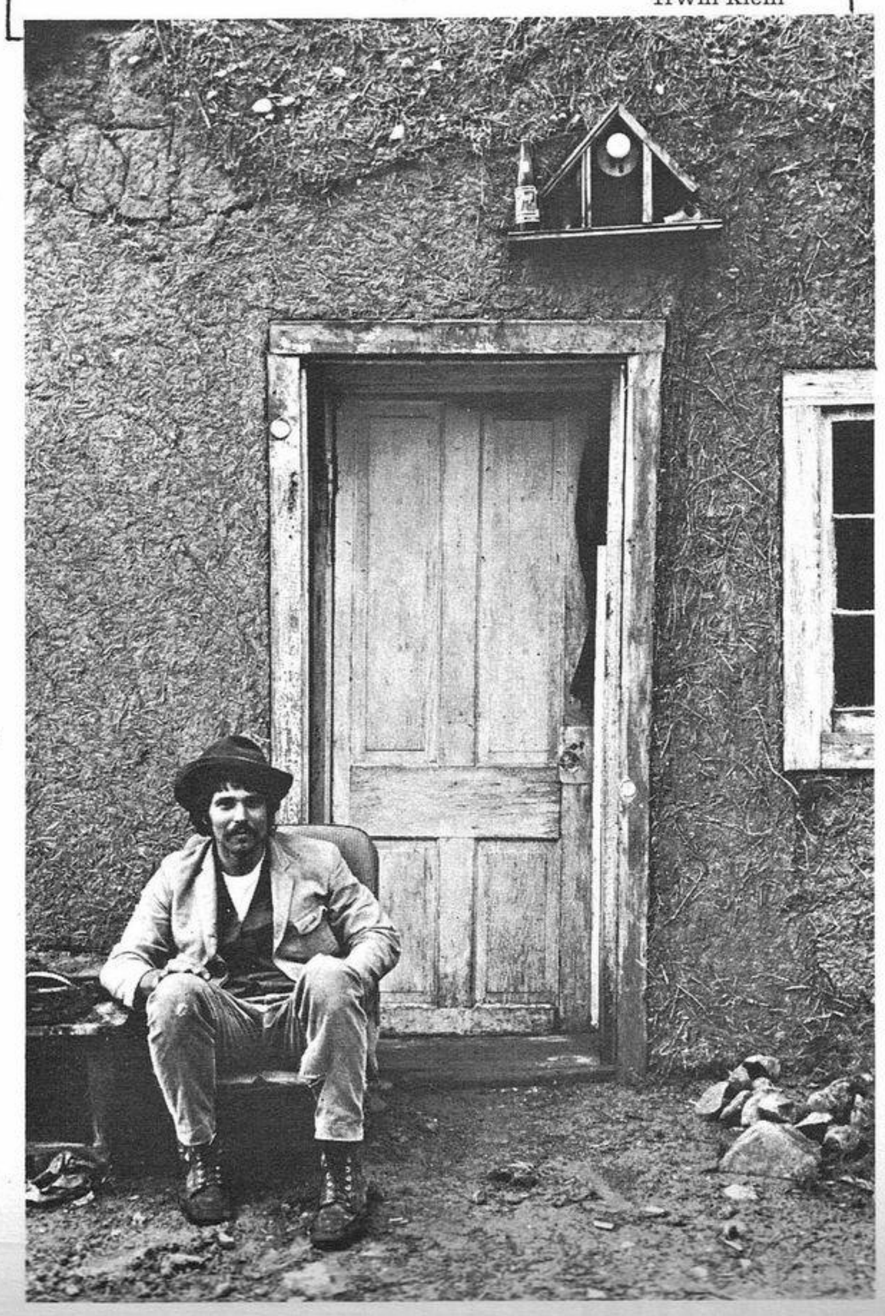
El costo en herramientas, gasolina, ventanas y clavos fue de unos $300.

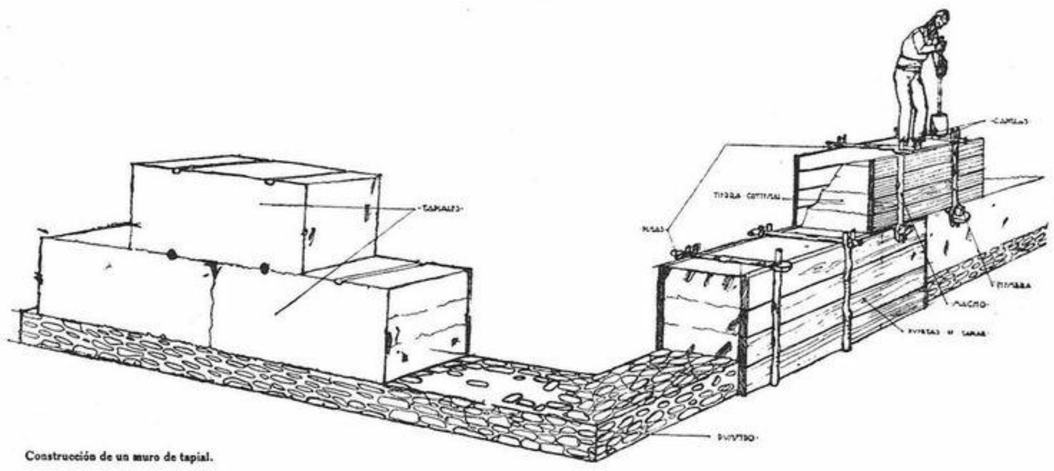
El equipo medio de trabajo lo integraron 7 personas, entre hombres y mujeres.

NUEVO MEJICO

...Desconozco cuáles son tus conocimientos sobre el uso del adobe por los chicanos y nuevos pobladores del norte de Nuevo Méjico. Allí, en las colinas, hay adobes con más de 100 años. Las paredes se van haciendo cada vez más gruesas según se las restaura una y otra vez con barro. En las montañas, las cubiertas son inclinadas y —actualmente— suelen acabarse con cinc, a causa de la nieve. En el llano son planas, con grandes vigas recibidas en el adobe, techo de ramas y acabado de tierra. El adobe es un buen material: fresco en verano y capaz de conservar el calor en invierno. Con suerte puedes encontrar un suelo adecuado en tu misma propiedad (mézclalo con agua y paja, viértelo en los moldes, sácalo de los moldes y déjalo secar al sol). Es duro hacer los ladrillos, pero luego se construye de prisa, con ayuda de amigos y vecinos. Por si no deseas hacer ladrillos, hay una técnica distinta: la del tapial. También existe ahora un aparato que saca ladrillos prensados muy perfectos y que alguna gente usa. La planta clásica española era en L, pero ahora les ha dado por las formas circulares y más libres. Quien trabaja el adobe admite que es un material excelente para climas secos. Actualmente, los hispanos suelen construir con bloques de otros materiales, quizás por el trabajo que lleva el adobe o porque así pretenden asimilarse a un estilo norteamericano *más limpio*. Los nuevos pobladores prefieren en general la madera, a veces recubierta de barro. Yo y muchos amigos sentimos que para el norte de Nuevo Méjico el viejo estilo español es todavía el mejor; el más funcional, hermoso y en armonía con la tierra.

Irwin Klein





Construcción de un muro de tapial.

TAPIAL 1922: YA NO ES EL DE ANTES...

La técnica de la construcción de muros con grandes bloques de tierra pisada es una de las más antiguas que se conocen. Su origen (como el de casi todas las demás aplicaciones del barro a la construcción) se remonta a la época de las civilizaciones caldeas y asirias del Creciente Fértil mesopotámico; desde allí, con el concurso de romanos y árabes, el tapial pasa a integrar el repertorio tecnológico de la construcción en España y el Norte de Africa.

La mayoría de las fábricas de tapial españolas se distribuyen por ambas mesetas, y ello en tan gran abundancia que no resultaría exagerado tener al tapial por consustancial al paisaje castellano. Sin embargo, su construcción se encuentra hoy prácticamente abandonada entre nosotros; no así entre los agricultores bereberes del Anti-Atlas marroquí, para quienes el barro y la piedra constituyen aún los principales materiales constructivos. Las fotografías de los operarios trabajando el tapial y de su *ksar*, Ait-Benhaddou, las tomé en primavera de 1978; las dimensiones del *louh* se corresponden con las del *molde* castellano: 60 × 90 × 250 cm.

Javier Alau me proporcionó hace varios meses dos viejos ejemplares de la revista *Arquitectura* (de 1922 y 1933) conteniendo sendas referencias valiosísimas a la técnica del tapial en España que, resumidas, incluyo más abajo. Este valor se deriva tanto de su carácter de testimonio de una técnica aún vigente en su época, como del léxico rescatado, como del extraordinario ejemplo que el proyecto racionalista de Témes y Barrios resuelto en tapial tiene para los arquitectos de hoy.

El tapial es tecnológicamente autónomo, ecológicamente estable y, por tanto, duradero; el aporte energético necesario para su construcción es mínimo y su capacidad aislante del frío y el calor proverbial. La tierra está ahí, al alcance de todos; no hay más que tomarla y darle forma, su abundancia nunca se agotará. En estas dos páginas espero haber acertado a presentar una visión del tapial si no exhaustiva, al menos atractiva para muchos.

José Corral, febrero de 1979

EL TAPIAL SIRVE

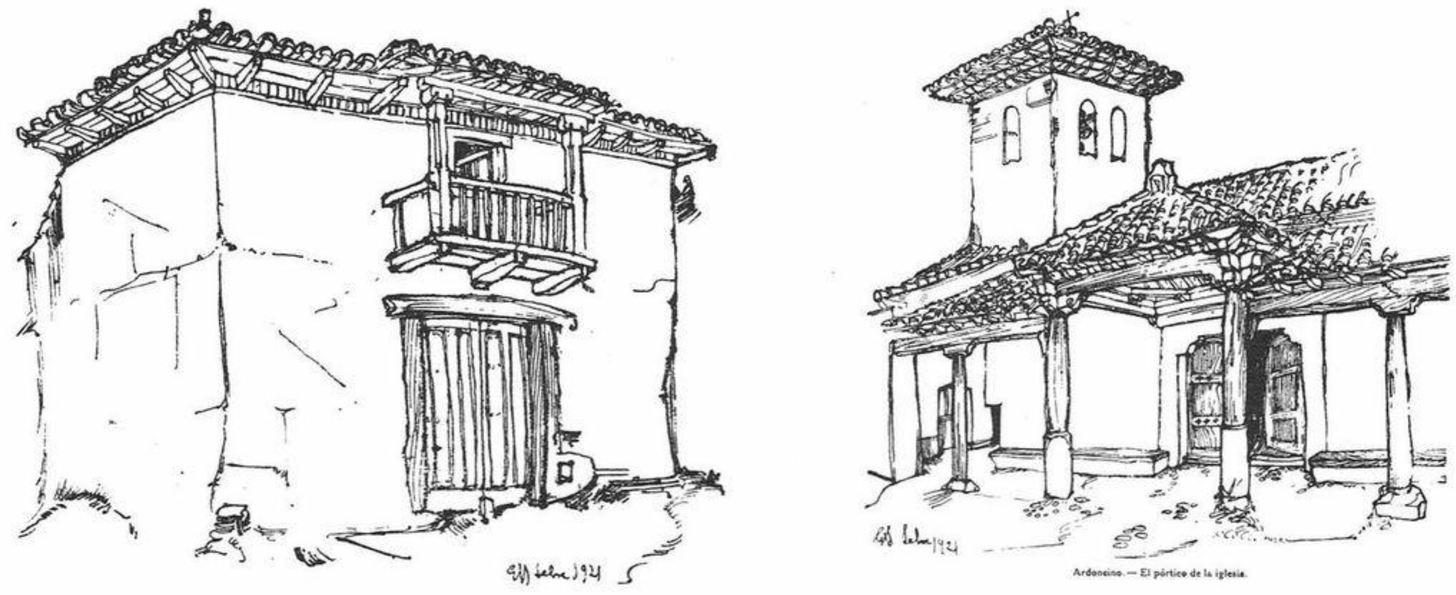
por Jose Corral

En tiempo de otoño, después de echadas las vendimias y acabadas las labores del vino, se amontonan las tierras, que han de ser centenales, un poco silíceas, sin demasía. Se amontonan en *ringleras*, como para formar un *parvón*, de modo que no resulte mucha la masa amontonada, para que llegue bien *adrento* el *tempero* para que *cuezcan*. Caen sobre la tierra así preparada las heladas del invierno, las lluvias y nieves; luego, en los días transparentes y claros, días diáfanos, azules, típicos de la meseta, el sol deslíe los hielos y se pasan las tierras, que se van esponjando, soltando, aireando, muriendo, porque pierden la fertilidad con el continuo remover a que las someten los aldeanos, y conviene a la buena técnica de la *tapería* que pase un año entero antes de meter la tierra entre las *puertas de tapiar*. "Más vale que se pierda un hombre que no una costumbre", y por olvidar la costumbre de cocer las tierras destinadas a la *tapería*, no tienen los tapiales de ahora aquel buen *apriete* de antes, cuando no eran en ellos frecuentes las *resquiezas* que afean los actuales y era ejemplar el *lustre* de la *tapería*.

Un buen muro de tapiales de barro ha de levantarse sobre un excelente *puntido*. Para ello son precisos muy escogidos cantos rodados, limpios, grandes y con caras planas, una al menos, para que queden al aire; más menudos *sonces* y desiguales para el relleno del *puntido*.

Exige la técnica de la *tapería* disponer de un buen *armaje* completo; unas puertas de tapiar bien recias, planas y gruesas; unas *cepillas arregladas, macho y hembra*, cuatro por juego de *puertas*; tiene la *hembra* dos *forquetas* como característica, y el *macho*, una *forqueta* y un *espigo*; también precísanse unos *agujeros* y unos *pisones*, y para hacer el apriete del armaje útil será preciso tener *pinas* de negrillo secas y clavos como los de antes, de *bellote*, en buen número, que no falten.

Hecho el cimiento de canto y cal o de barro y canto, se monta el armaje sobre la tierra misma, sin usar por esta vez las *capillas*, y una vez acuñadas firmemente las puertas por sus pies, habiéndose evitado así que *abran* y se desbarate la obra, el tapiador dispone cuidadosamente los *cantos del puntido*, que ha de tener, a lo menos, cuarenta o cincuenta centímetros de alto, unos cantos encima de otros, bien trabados por tongadas horizontales; y alcanzado el nivel necesario, se empieza a volcar entre las *puertas* y sobre el puntido la tierra preparada y se apisona recio y por menudo, que la tapería de calidad quiere ir muy pisada, y para esto es preciso cuidar de los tapiadores *que no se emboben*, que para ser buen tapiador hay que tener brazos duros y *mucho empuje*. Se riegan las tierras alguna que otra vez, aun cuando no mucho, porque puede embarrarse la masa y esto no conviene, ni siempre, sino cuando se vea mal *atemperada* la tierra.



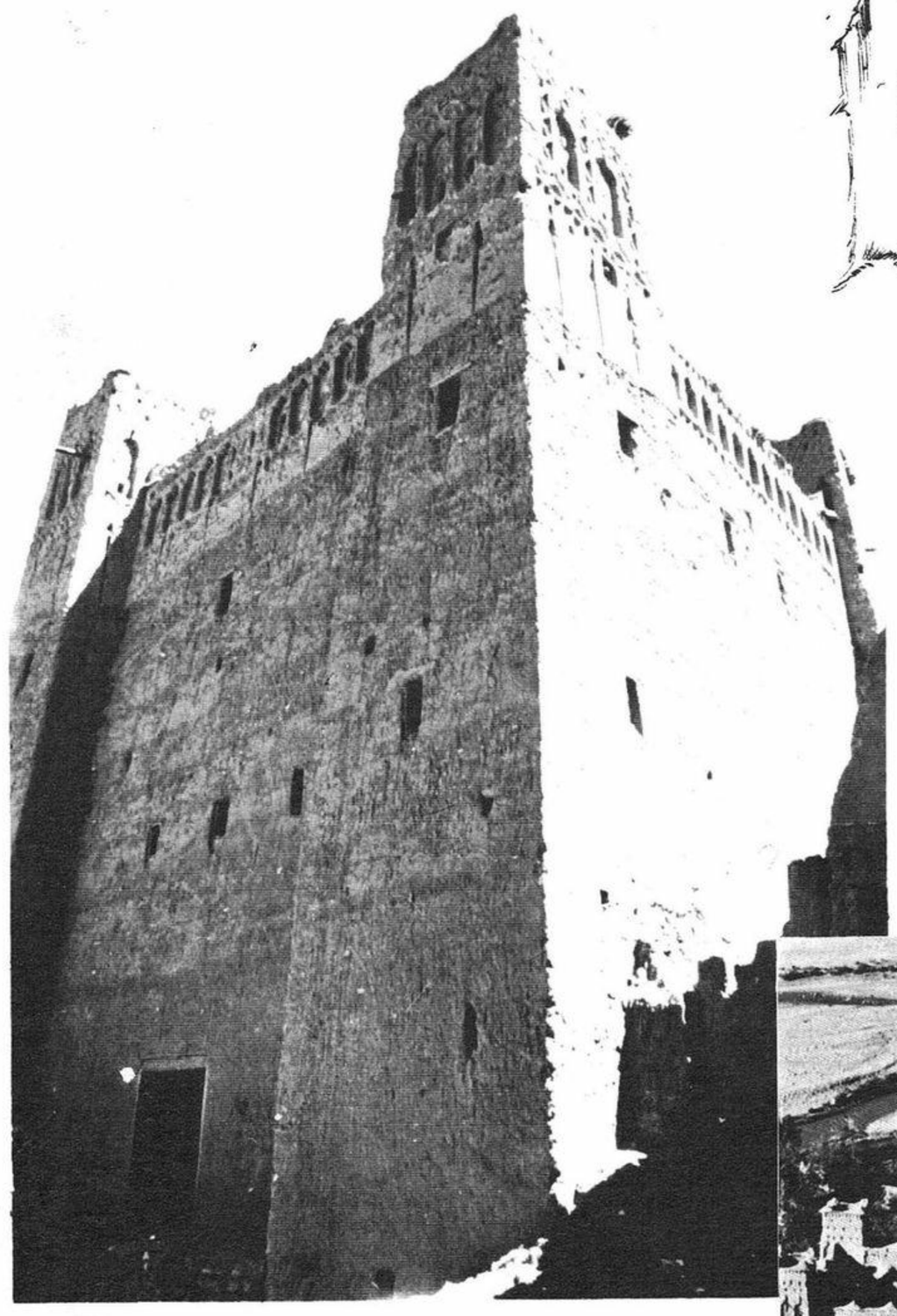
Ardoncino. — El pórtico de la iglesia.

Casa e iglesia parroquial de Ardoncino, León.

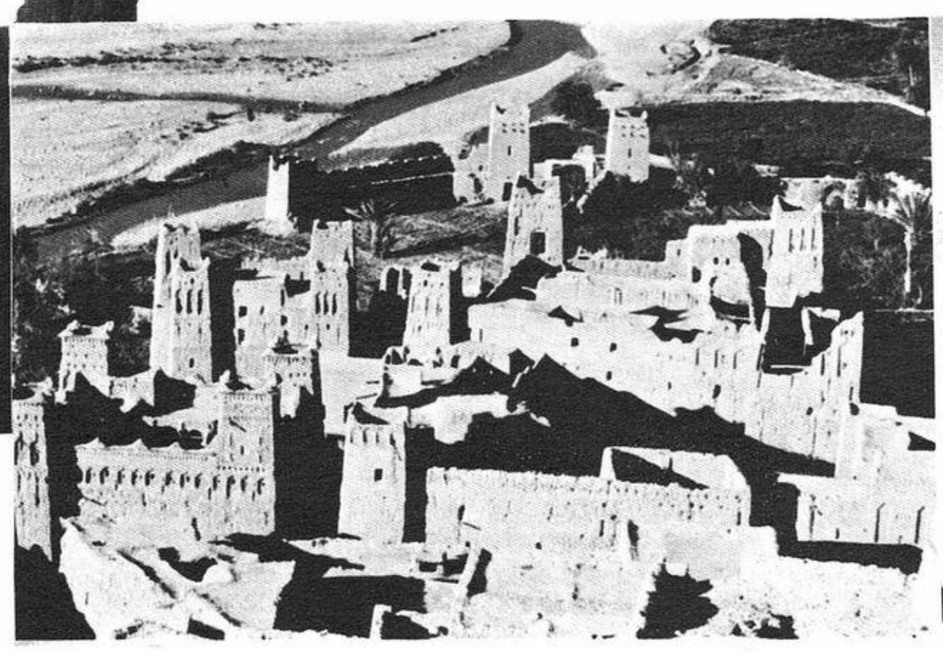
Acabada la primera hilada de tapiales, debe fabricarse la segunda, no dejando pasar mucho tiempo de una a otra operación, y se procede del mismo modo que antes, sin más diferencia que colocar ahora las *capillas* sobre el tapial ya construido, para hacer andamio, cuando lo pida ello; para apoyar las puertas de tapiar siempre... Si el muro lleva huecos de paso o luces, hay que colocar previamente los marcos o cercos para que queden presos y recibidos, cuidando de aplomarlos bien, particularmente los de paso, que, por ser mayores acusan más los *desavíos*, y conviene, al montarlos, escuadrar con esmero la viga *rastral* con las *enteras*, y éstas quedan con la *vista*.

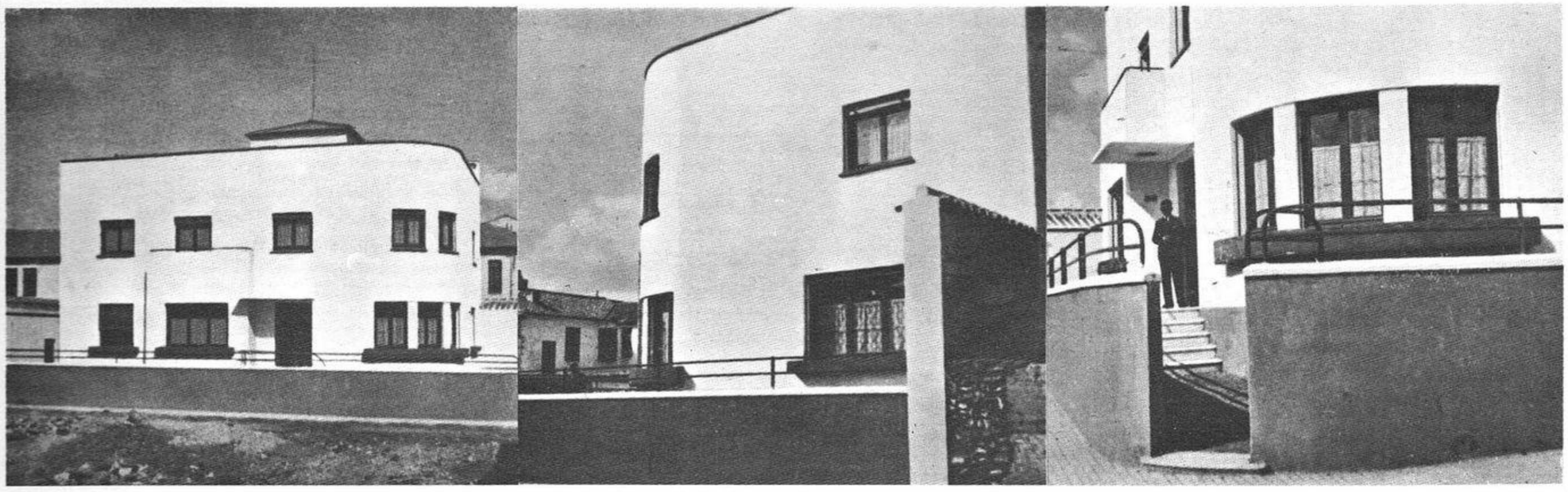
...En la buena época, los tapiales al tiempo de construirse se revocaban, jarreando para ello con cal las puertas de tapiar, de modo que quedasen bien cubiertas de material, con un grueso de tres o cuatro centímetros, y así, al verificarse el apisonado de las tierras, apretábanse contra la mezcla, y a un mismo tiempo fraguaban los tapiales y sus revocos, resultando éstos consistentes y de dureza extraordinaria.

Gustavo Fernández Balbuena
La arquitectura humilde de un pueblo del páramo leonés.
Arquitectura, núm. 38, junio de 1922

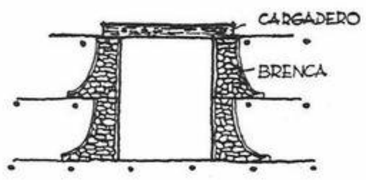


Ksar de Ait-Benhaddou en el Anti-Atlas marroquí. Para ser buen tapiador hay que tener brazos duros y mucho empuje.

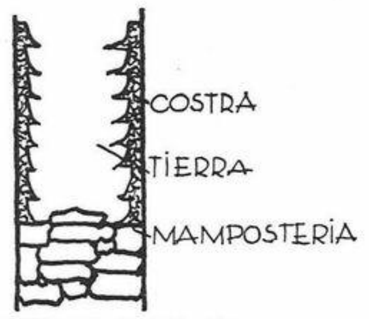




Casa de 122 m.^{2} construida con tapial en Albacete en 1933. Costo, 32.400 Ptas. Arqs., V. Témes y R. Barrios.



DETALLE DE CONSTRUCCION DE UN HUECO POR MEDIO DE BRENCAS



SECCION DE UN MURO DE TAPIAL CALICASTRADO

TAPIAL Y RACIONALISMO

Tierras.—En Albacete, excepto las gredas, casi todas las tierras sirven para hacer tapia, pues abunda la *tierra viva* y de *mucho grano,* que tiene arcilla y arena —sin demasía—, y gravilla; estas tierras, que al picarlas hacen terrones, desprovistas de materias orgánicas y mezcladas con *garrofo* (escombros de otras construcciones machacados), son las que se emplean para tapiar.

Preparación.—A las tierras procedentes de zanjas y vaciado de sótanos, quitándoles las piedras de tamaño excesivo, dejando sólo la gravilla, se añade el *garrofo* y se humedece ligeramente la mezcla, sin que llegue a hacerse barro al amasarla; estará bastante trabajada y lista para emplearse cuando, tomando un puñado de tierra y dejándolo caer, conserva la forma dada por la mano sin desmoronarse.

En las construcciones rurales, o cuando escasea el *garrofo,* se hacen las mismas operaciones con *tierra franca* —una tercera parte—, arcilla y arena.

Ejecución de la fábrica.—El tapial se construye siempre sobre un zócalo de otra fábrica, que le protege de la humedad (generalmente mampostería de cal grasa y arena). Sobre este zócalo se montan los *moldes* (tableros o tapiales), siendo la separación entre los *tableros* el espesor que va a tener el muro.

En el zócalo y en la cara que descansa el tapial se dejan unas piedras salientes que hacen de tochos y evitan el resbalamiento de la tapia.

Los operarios que intervienen en la ejecución del tapial son *cinco* por tablero: dos apisonadores, un amasador y dos peones. El amasador suministra la tierra en espuertas, tirándolas a los apisonadores que están dentro del molde, y éstos extienden la primera capa de tierra de 8 a 10 cm. de espesor, apisonándola. Simultáneamente, en esta tongada se pone *costra* al tapial y se apisona a la vez que la tierra, repitiendo esta operación hasta llegar a las 8 ó 10 tongadas que suele tener un *hilo* de la tapia.

Al llegar a las últimas tongadas se introducen los *codales* y sobre ellos se echan y apisonan las últimas capas; estos *codales* se sacan una vez terminado el apoyo a los tableros para construir el hilo inmediatamente superior.

Cuando se ha llenado toda la altura del molde, se desmonta éste y se vuelve a armar en la misma hilada para construir ésta.

La operación del apisonado es muy importante, y de él depende en gran parte la resistencia y duración de la tapia; por eso, esta operación la realizan oficiales prácticos que, al mismo tiempo que la ejecutan, ven *lo que pide la tapia,* y si va o no falta de *hueso* (canto y garrofo).

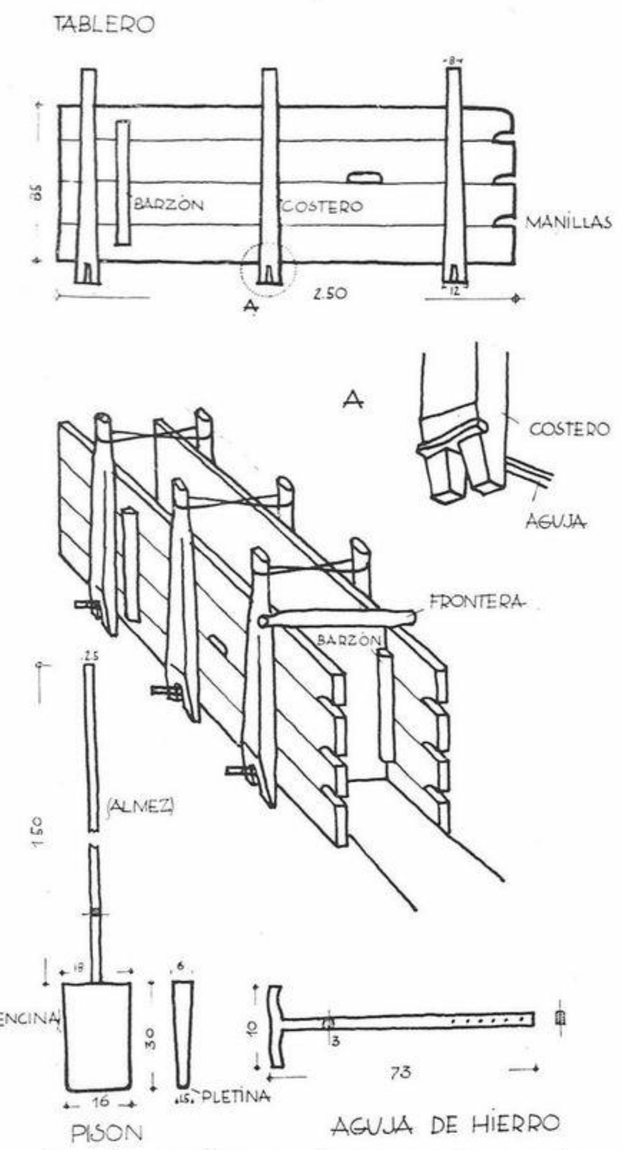
El apisonado debe hacerse llevando el pisón vertical, con su canto inferior normal al tablero y levantándolo de manera que *la vara dé en la oreja.*

El sonido del pisón debe ser claro y percibirse desde bastante distancia; cuando la mezcla no está bien hecha o el apisonado no se ejecuta bien, es el ruido del pisón quien primero lo delata.

El *calicastro* o *costra* que se pone al tapial es una mezcla de arena (tres partes) y cal (una parte) en el mismo estado de humedad que la tierra; esta mezcla se extiende a lo largo de los tableros y arrimada a ellos. Si se observa la sección de un muro de tapial, por la forma que en ésta toma la *costra* pueden distinguirse perfectamente las tongadas.

La altura corriente de los hilos de tapial es de 80-85 cm.; no se dan mayores alturas por resultar incómodo el trabajo dentro de los moldes. El espesor mínimo de esta fábrica es de 45 cm., el más corriente, 50 cm. Las juntas de los bloques no suelen llevar ningún elemento de enlace; en los pueblos suelen hacerse con yeso y redondeándolas en su parte inferior *(traileros).*

Brencas.—En el tapial, las jambas de los huecos se hacen de mampostería con



mortero de yeso (brencas), y se construyen al mismo tiempo que el hilo de la tapia a que pertenecen. Las brencas protegen el tapial y sirven de apoyo a los cargaderos.

También se hacen de mampostería las esquinas y encuentros de muros, pues así se facilita la traba de las tapias y se protege la fábrica de roces y golpes. Aunque lo más corriente es hacer de mampostería las soleras de apoyo de las viguetas o maderos de piso, con frecuencia se hacen de hormigón, de madera o con dos o tres hiladas de ladrillo a modo de *verdugadas.*

Revestimientos.—Cuando se trata de fachadas o muros exteriores, se maestran con cal (una parte) y arena (tres partes), enluciéndose luego con cal y arena más finas, y llevando, por último, una pintura a base de cal o de cemento. También se suele usar el yeso en vez de la cal para el maestreado, enluciéndose con yeso, y luego la pintura.

En las construcciones rurales y de poca importancia se da directamente sobre la costra o tierra (según sea o no calicastro) una lechada de cal. Cuando se trata de muros interiores, se hace un maestreado de yeso y arena, enlucido de yeso y pintura; si las tapias están bien lisas, sólo se hace el enlucido.

Los revestimientos deben hacerse cuando las tapias están bien secas; esto se conoce por el aspecto blanquecino que toma la costra al cabo de 8-10 días.

Rapidez en su ejecución.—Suponiendo una cuadrilla trabajando en hilo corrido en una planta baja y con espesor de 50 cm., construyen un tablero por hora, siendo, por tanto, el rendimiento diario 8 × 1,50 × 0,85 × 0,50 = 4,76 m.^{3}.

Duración y resistencia.—Podrían citarse numerosos ejemplos de obras construidas a base de tapial, y que ponen de manifiesto su duración y resistencia. La torre de la iglesia de San Juan Bautista, derribada hace unos años, era de *sillería la mitad superior y de tapia la inferior.*

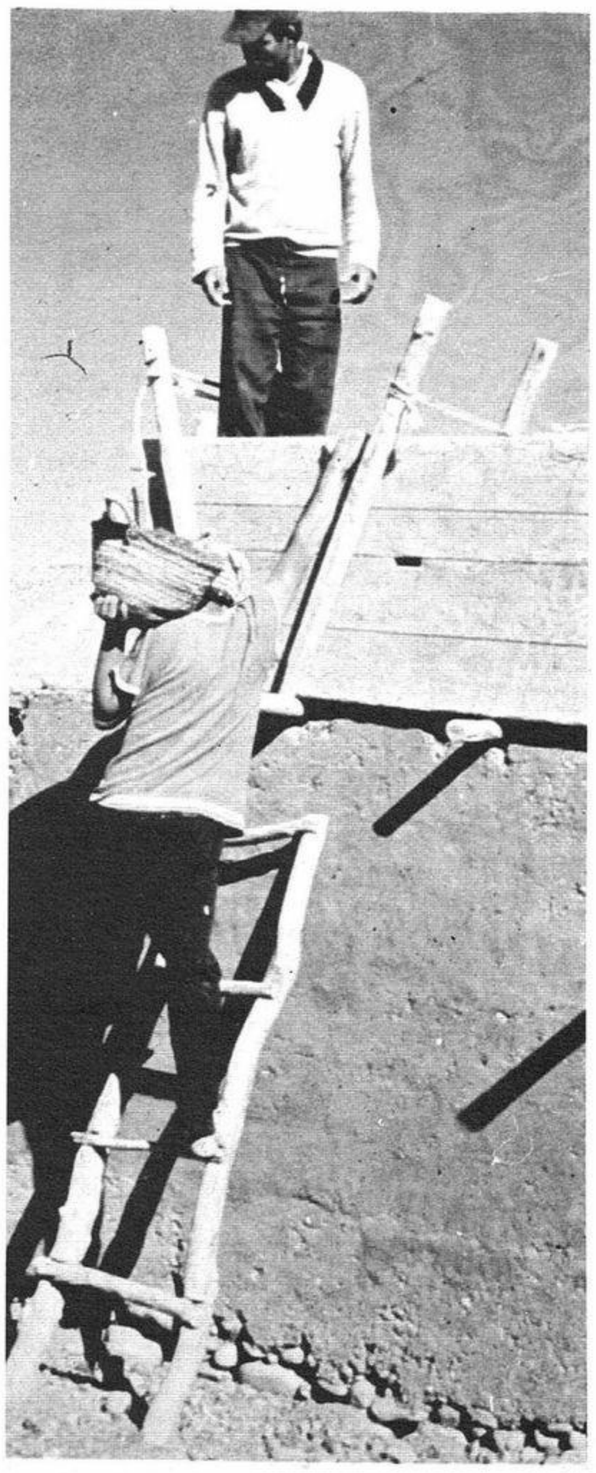
...Las plazas de toros de Quintanar de la Orden y Tembleque (Toledo), Belmonte y Pozo Rubio (Cuenca), Tarazona de la Mancha y Munera (Albacete) eran de tapial y en ellas se congregaban 6.000-8.000 personas.

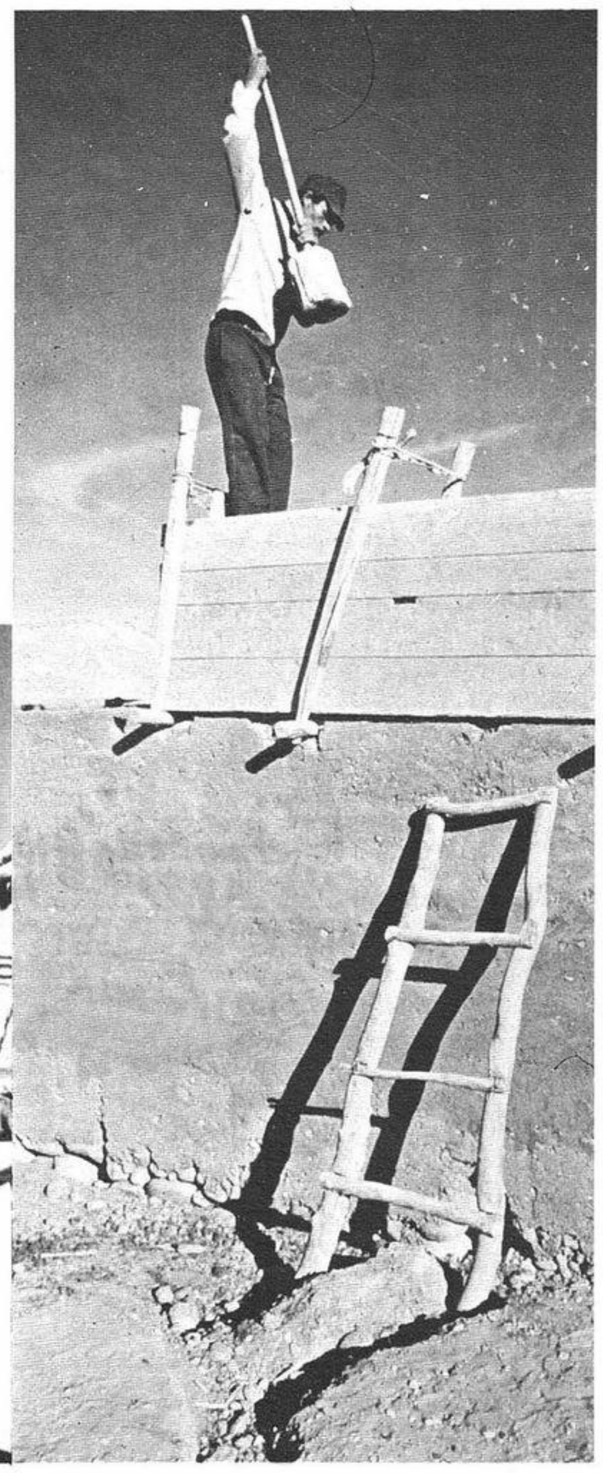
En la actualidad se construyen en Albacete casas de tres y cuatro plantas con muros de carga de tapial.

Los ensayos realizados en el Laboratorio Central de la Escuela de Ingenieros de Caminos han dado el siguiente resultado, como carga de rotura a compresión:

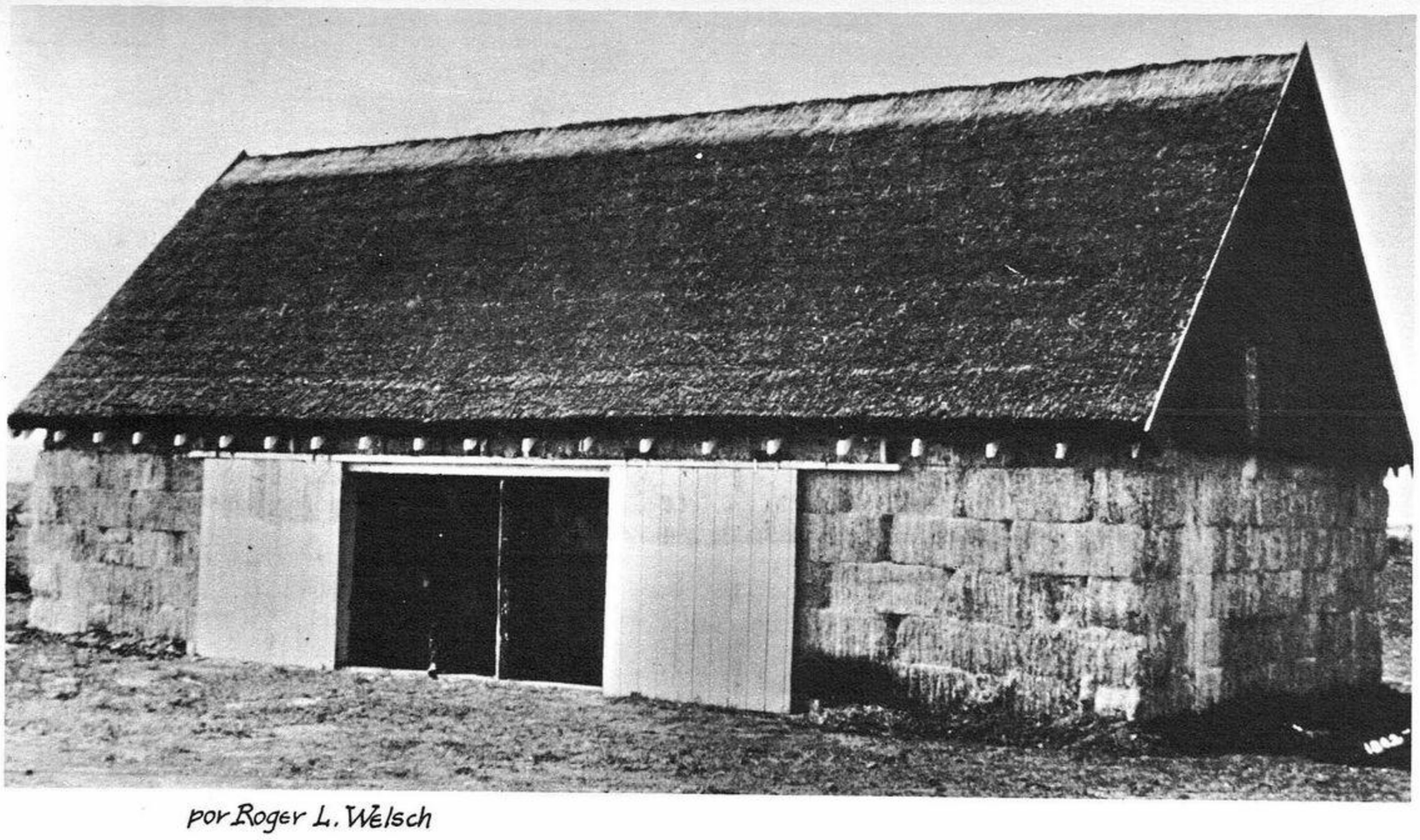
Tapial con *costra* y *garrofo* . . . 14,4 kg/cm.^{2}
Tapial de tierra sola . . . . . 14,2 kg/cm.^{2}

V. Témes y R. Barrios
La construcción del tapial en la provincia de Albacete.
Arquitectura, núm. 75, noviembre de 1933



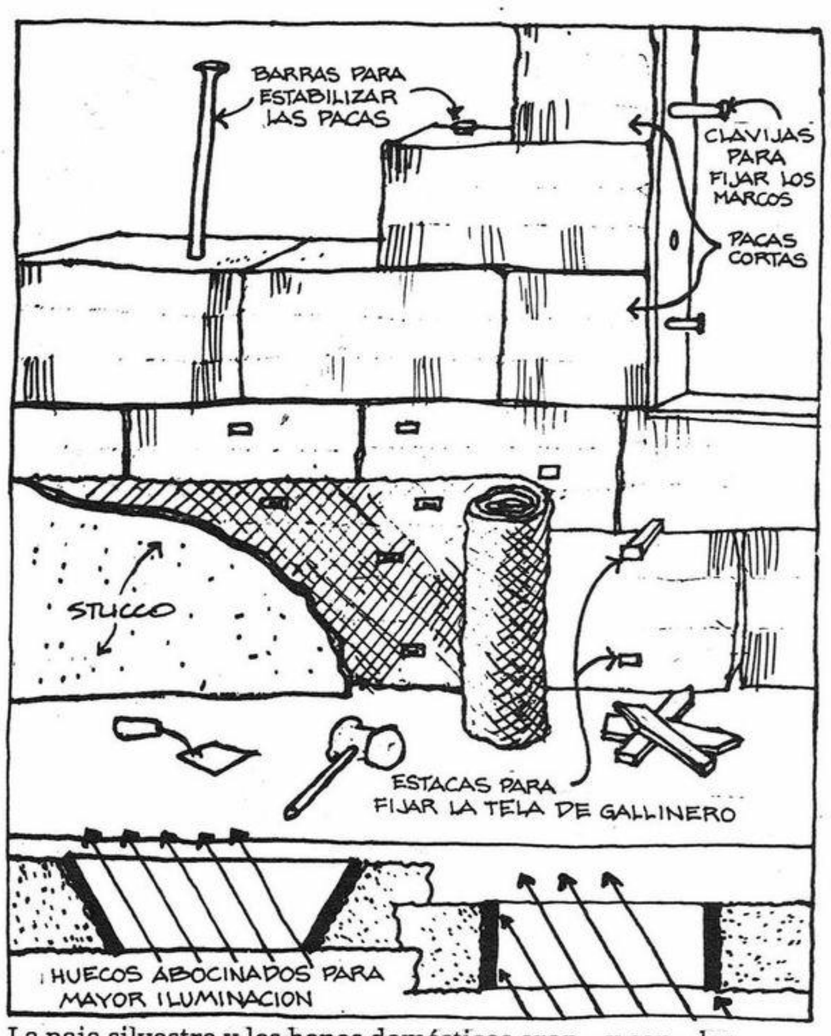


PACAS DE PAJA



por Roger L. Welsch

En 1904, en cumplimiento de una ley propuesta por Moisés Kinkaid, congresista local, se abrieron nuevas tierras de asentamiento en el noroeste de Nebraska; ocupando en su mayoría la vasta extensión de dunas cubiertas de hierba conocida por Sandhills. Las dificultades superaban aquí las encontradas en otros lugares de asentamiento: árboles casi inexistentes y clima hostil. El suelo arenoso no resistía el corte en terrones sin desmoronarse. El buey, preferido para el corte de turba, había sido sustituido por el caballo, preferido para las faenas agrícolas y el transporte; los arados para corte de turba se habían perdido y, en alguna medida, los conocimientos para la construcción con ella también. Fue preciso ingeniar técnicas y materiales nuevos para la construcción de cobijos.



La paja silvestre y los henos domésticos eran —y son— los más importantes productos de Sandhills. Tradicionalmente, la hierba era segada para apilarse en el mismo lugar de su consumo, pero cuando había de transportarse resultaba necesario empacarla. El empaquetado en balas se introdujo hacia 1850 y antes del fin de siglo se había generalizado el empleo de prensas empacadoras; por entonces, los ferrocarriles se negaban a transportar paja suelta. Resultaba casi inevitable que algún granjero, en busca desesperada de un material de construcción barato, fijara su atención en los sólidos bloques de paja. Aunque éstos no alcanzaron nunca la difusión y nivel tecnológico del terrón de turba, se utilizaron generalmente en todo el área de Sandhills.

HIERBA Y ARCILLA

La mayoría de los edificios en pacas de paja cuentan con cimentación de hormigón y solado en madera o cemento...

La casa de paja presentaba la gran ventaja de que el heno mejor para construir era al tiempo el peor forrajero (y el más barato). Las balas más sólidas eran las de paja tardía, dura y fibrosa. Para quienes habían acudido a Sandhills precisamente por el bajo precio de estas tierras el costo de los materiales tenía gran importancia. A veces se resolvían dos problemas de una sola vez: "...en diciembre de 1912 mi gente compró una granja 15 km. al O. de Bridgeport, Neb.; tenía una casa de terrones y la cerca infestada de hierbajos, de manera que mi padre tomó su embaladora de heno, hizo pacas de las malas hierbas y con ellas construyó una bonita casa de dos habitaciones".

Las pacas, con 1 ó 1,20 m. de largo y 0,50 ó 0,60 de ancho, se apilaban igual que ladrillos, con las juntas desplazadas alternadamente de una hilada a otra. De los poquísimos edificios en que he podido ver pacas, de las fotografías de obra que conozco y de las descripciones escuchadas deduzco que sólo la mitad se habían sentado con mortero, haciéndolo a hueso las demás. Cuando el cemento comercial faltaba o era demasiado caro se recurría a un sustituto casero: "recibían las pacas con 2 partes de tierra arcillosa, 1 de arena y agua suficiente para lograr una pasta realmente espesa".

Para rigidizar perfectamente las pacas se las atravesaba de arriba a abajo con barras de madera (a veces de hierro) de 1,20-1,50 m.; operación obligada aun cuando las pacas estuvieran recibidas con mortero. La cubierta también se unía a la última hilada mediante barras de descarga.

CUBIERTA, PUERTAS, VENTANAS

La estructura de la cubierta era de cerchas y se revestía con losetas de cedro o de asbesto...

El tipo de cubierta más común era el de cuatro aguas, conocido en la región —como también era común en Nebraska a la casa de terrones de turba— por "tejado vegetal". Su elección no era casual: la cubierta a cuatro aguas permitía dar a todos los muros poca altura; cuestión fundamental, pues —no importaba cuán grande fuera la base de las pacas y cuán cuidadosamente hubieran sido sentadas y atadas— la elevación de un hastial representaba un peligro real de hundimiento del muro...

Aún más, si el constructor no era generoso con los tirantes de las cerchas, el empuje lateral de la cubierta lo recibirían los muros. Aunque las balas eran capaces de resistir grandes cargas verticales, si las cerchas las empujaban hacia afuera se combarían y desplomarían.

Los cercos de puertas y ventanas se colocaban según el muro iba conformando estos huecos. Las máquinas de empacar podían fabricar unidades de cualquier longitud, por lo que se contaba con medias pacas para los encuentros del muro con cercos. Estos se fijaban a las pacas circundantes mediante clavijas de madera. Las puertas y las ventanas —siempre de factura comercial— se disponían a haces exteriores del muro, para dejar al interior una repisa sobre la que colocar macetas, libros u objetos varios. Se me explicó que, de haber colocado los cercos a haces interiores, el agua se habría estancado sobre las repisas, filtrándose al interior de las pacas y pudriéndolas. En la casa de heno empacado la anchura de los muros exteriores reducía el ángulo de entrada de la luz solar (lo que también ocurría en la de terrones de turba), para remediarlo se abocinaban los huecos de iluminación.

PULGAS

Antes de enlucir e instalar las ventanas era costumbre aguardar algunos meses, para que los muros se asentasen. Luego, cuando el heno había secado, se le introducían horizontalmente —por dentro y por fuera de la casa— breves estacas a las que se prendía una tela metálica de gallinero. Tal era la base del revoco de cemento o estuco (en el paramento exterior) y del enlucido de yeso (sobre el interior) aplicados después. Un constructor fijó la tela a las pacas previendo entre ellas largas piezas de alambre según se completaban las hiladas. En la cuarta parte de las casas examinadas por mí el enlucido se había ejecutado directamente sobre las pacas, sin el auxilio de alambrera alguna. Según la capacidad económica de la familia, el recubrimiento era comercial o de factura casera; en este último caso, se hacía con arena y barro alcalino tomados de la orilla o lecho de los exiguos lagos del área.

Mientras que varios de los edificios que visité eran establos o cobertizos, muy pocas de las viviendas conocidas habían contado con dependencias anexas en heno empacado. Si bien en el curso de mi investigación nunca se me dijo tan explícitamente como durante el trabajo sobre la construcción con turba, tal puede ser una consecuencia del contraste entre la gran eficacia de la paja (o de la turba) frente a la ineficacia —prestigiosa y cara— de la construcción en madera. Numerosos usuarios y constructores de casas de turba me aseguraron que la madera era buena para los animales, pero que la gente merece el confort de la turba, que es cálida en el invierno (muy importante donde la provisión de combustible constituye un problema) y fresca en verano (vital donde la temperatura alcanza los 40° C).

La casa de pacas de paja compartía también algunos de los inconvenientes de la de turba: por ejemplo, las paredes sin revestir constituían un excelente criadero de pulgas. Alguien me contó que la facilidad para caldear estas casas resultaba del constante ejercicio de sus moradores cazando y aplastando pulgas. Una ventaja de la casa de pacas sobre la de turba era la relativa ligereza de aquélla, como comentaba un colono propietario de una de cada clase: "La casa de pacas sobre la de turba era la relativa ligereza de aquélla, A causa del enorme peso de la tierra y de los procesos de helada y deshielo experimentados por el terreno se producen asientos que desescuadran puertas y ventanas".

PELIGRO DE INCENDIO

Como cabía esperar, el fuego constituía un riesgo inherente a la casa de pacas. Una de las ventajas de la de turba era su resistencia al fuego. Los incendios en la pradera representaban un formidable riesgo para sus moradores, pues aunque los colonos pudieran apercibirse del fuego por el humo, el olor o la huida de animales, sus llamas, empujadas por un viento más veloz que un hombre a caballo, podían calcinar a cualquiera no prevenido con un cortafuegos y sacos mojados. Incluso después de que los fuegos de la pradera dejaran de constituir un peligro, varias casas de pacas se habían quemado; la paja, seca como la yesca, ardía con increíble rapidez.

La construcción de pacas más antigua que encontré era una escuela edificada en 1886 y la más reciente un salón de baile construido a poco de terminar la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, esta última poseía el carácter excepcional de ser el único edificio de su clase en Nebraska situado al este de Sandhills. El último edificio tradicional se construyó en 1939. El auge de esta técnica se sitúa entre 1900 y 1935. (Sin embargo, un número de 1960 del *Grassland News* informaba de la reciente construcción de una iglesia en Alberta, Canadá, con ayuda de una empacadora de paja New Holland.)

PELIGRO DE VACAS

Un riesgo añadido y, ciertamente, inesperado de la construcción con pacas vino a conocerse cuando algunas casas fueron arrasadas. Los granjeros presenciaron con asombro cómo sus vacas desdeñaban el pasto fresco ante paja con más de 50 años.

"El *Nebraska School Buildings and Grounds*, boletín publicado en 1902 por el Superintendente del Estado, describe una escuela construida en 1886 ó 87 por el condado de Scotts Bluff con muros de paja empacada, cubierta de turba y piso de tierra. Este singular edificio medía 5 m. de largo, 4 de ancho y 2,30 de alto. Dos años después de su inauguración fue literalmente comido por el ganado de una dehesa vecina. Aunque ante el riesgo de fuego apenas se construyeron escuelas en paja, el Superintendente Fowler explicaba en 1900 que las pacas de heno podían emplearse para escuelas durante el otoño y darse como forraje al ganado durante el invierno."

CUPULA DE PACAS DE PAJA

En el área de Sandhills los granjeros aún construyen los hangares de sus avionetas con balas de heno. Ya en 1929 Harry Hiles hizo un hangar circular con heno empacado y publicó un panfleto para la promoción de tales construcciones:

"El muro es una unidad de cemento y acero, en la que se emplea heno empacado para sustituir materiales más costosos, como aligerante y como aislante térmico. El muro está formado por bandas paralelas de cemento y acero dispuestas horizontalmente en un núcleo, desde la base hasta la coronación, cada 50 cm.
Para todo lo cual las pacas de heno, sobrepuestas en hiladas, actúan como encofrados. Finalmente, los muros se revocan por dentro y por fuera".

"La forma circular del muro, junto con el refuerzo de las bandas de cemento y acero y los pilares perpendiculares, proporciona una excelente base de sustentación para la cubierta. No se necesitan pilares interiores. La cubierta es del mismo material que los muros y se construye como una cúpula."

"No hay necesidad de pilares interiores. La cubierta se construye en forma de cúpula y con los mismos materiales que los muros. De sus 40 kg. habituales, el peso de las pacas se reduce a sólo 20 kg."

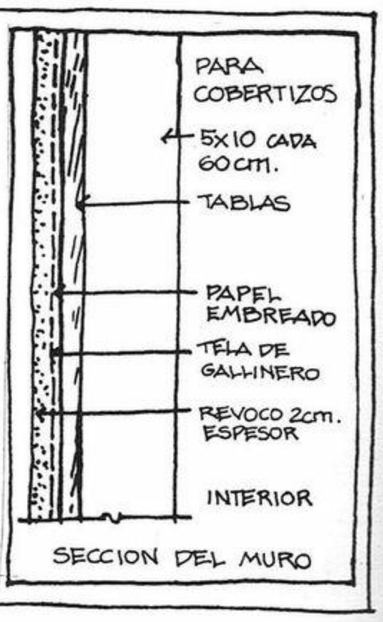
REVOCO

Doc técnicas de enlucido empleadas por Robert Venable. En su taller: 2 manos de una mezcla 1:3 de cal y arena. Cantidad mínima de agua; cal muerta. Para lograr un acabado blanco añadir cemento blanco o encalar. Las paredes de un estudio que construyó: (armó y *enlució* estas paredes en el suelo, luego las levantó) una capa de arena, vermiculita y cemento, en proporción 1:6:2. La vermiculita es un agregado ligero que debe mezclarse rápidamente.

Información sobre enlucido en yeso: pág. 115. Ferrocemento: págs.: 96, 98, 99.

TALLER

ESTUDIO



SECCION DEL MURO

TURBA *por Roger L. Welsch*

Visitar los llanos nor-centrales de los Estados Unidos puede causar un shock incluso al viajero del siglo XX, o sea que imagínense lo que debía ser hace 75 años. El cruce del Missouri, límite oriental del Gran Desierto Americano, suponía un trauma no sólo físico, sino también psíquico. La gente de hoy se ríe de ese nombre, pues la tierra demostró ser fértil, pero las cosas han cambiado desde los días de la colonización: 1) se cuenta con medios para dulcificar las duras condiciones geográficas: aislamiento térmico en las viviendas, calefacción y refrigeración, transporte rápido y a gran escala de personas y bienes, regadío y estabilización del río, entre otras muchas; 2) los que vivimos en los Llanos aceptamos ya como cosa corriente su dureza. Así, el Gran Desierto Americano ya no es lo que era y nosotros no somos la misma gente que los pobladores del XIX fueron. Con sus indios trashumantes, extensiones sin árboles, vientos de arena, serpientes venenosas y poderosos bisontes, exigua pluviosidad, frío extremo en invierno y calor abrasador en verano, tornados, plagas de langosta, cactus y tormentas arrasadoras, los llanos del norte satisfacían enteramente la idea de "desierto" que tenían los pobladores.

Los colonos venían del norte de Europa y del este de los Estados Unidos; estaban acostumbrados a la abundancia de materiales de construcción. En sus lugares de procedencia tenían que apartar las piedras del surco que araban o que luchar contra la proliferación de árboles como si de malas hierbas se tratase. Tenían siempre a mano piedra y madera para sus casas y establos.

Pero en los Estados centrales del norte no había árboles. En la Pista de Oregon, que los atravesaba de este a oeste —cruzando Nebraska— por el lado sur del Platte, los árboles eran tan escasos que se los conocía por su nombre y servían de balizas. Aun junto a los ríos, donde esperabas encontrar arboledas, sólo había matorrales y varas de sauce. Unicamente en algunos cañones hallabas bosquecillos de cedros añosos.

Aunque se disponía de arcillas buenas para ladrillos, faltaba el combustible para cocerlos. Piedra útil para la construcción sólo se encontraba en el extremo oriental de los Llanos y la falta de medios de comunicación hacía imposible su transporte.

Comoquiera que la adquisición de tierras de asentamiento debía consolidarse construyendo un alojamiento permanente, los pobladores hubieron de desarrollar alguna técnica apropiada: la de los bloques de turba.

Cuando los mormones alcanzaron Nebraska en 1846 encontraron a los indios Omaha y Pawnee habitando grandes cobijos de tierra (pesadas armaduras de madera recubiertas de suelo vegetal). Dado que los mormones construyeron casas de turba durante su primer invierno en Nebraska, bien puede ser que tomaran la idea de los indios, de los que también adquirían alimentos y animales. Por otra parte, los mormones y colonos posteriores pudieron haberse inspirado en el antecedente europeo de las chozas de turba y piedra utilizadas como refugio de campo temporal.

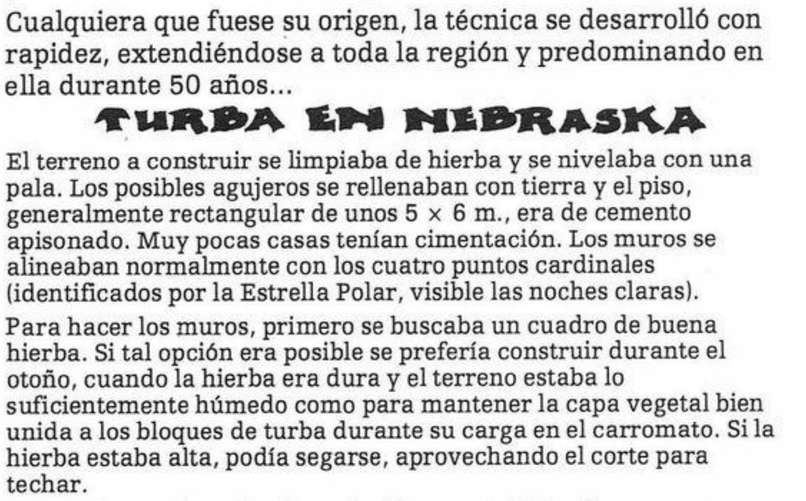
Cualquiera que fuese su origen, la técnica se desarrolló con rapidez, extendiéndose a toda la región y predominando en ella durante 50 años...

TURBA EN NEBRASKA

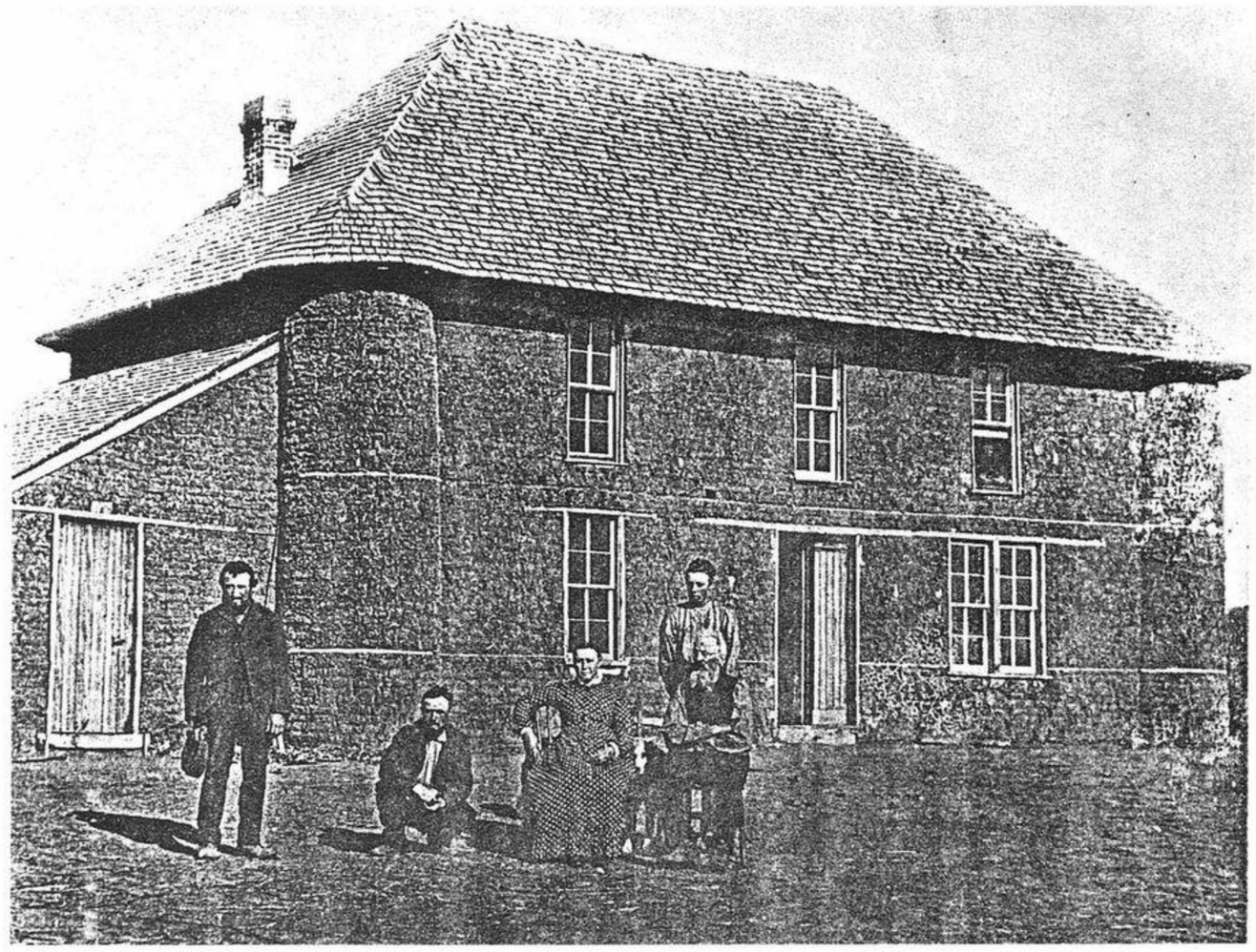
El terreno a construir se limpiaba de hierba y se nivelaba con una pala. Los posibles agujeros se rellenaban con tierra y el piso, generalmente rectangular de unos 5 × 6 m., era de cemento apisonado. Muy pocas casas tenían cimentación. Los muros se alineaban normalmente con los cuatro puntos cardinales (identificados por la Estrella Polar, visible las noches claras).

Para hacer los muros, primero se buscaba un cuadro de buena hierba. Si tal opción era posible se prefería construir durante el otoño, cuando la hierba era dura y el terreno estaba lo suficientemente húmedo como para mantener la capa vegetal bien unida a los bloques de turba durante su carga en el carromato. Si la hierba estaba alta, podía segarse, aprovechando el corte para techar.

En ocasiones, el cuadro de turba (de unos 4.000 m.^{2} para una casa de tipo medio) se tajaba a cuchillo en una dirección y mediante arado en la otra, de manera que los terrones se obtenían cortados ya a su medida. Con mayor frecuencia, se cortaban en cinta continua y después se tajaban con pala en bloques de 60 × 90 × 10. No podía emplearse el arado normal de vertedera porque volteaba el suelo y destrozaba su capa vegetal; se recurría a un arado rompedor (el "saltamontes"), que cortaba una banda de 8 ó 10 cm. de alto, la levantaba mediante barras de hierro y la volcaba a un lado suavemente e intacta. Aunque el caballo era el animal de tiro más frecuente, para el corte de terrones se preferían los bueyes por su tracción lenta y uniforme. Algunos pobladores me han confesado que el suelo virgen sonaba como una cremallera gigantesca cuando el arado lo cortaba.



Los huecos abocinados permiten una mayor entrada de luz y los troncos cargaderos sostienen el peso de la turba.



Casa de turba Haumont, aún en pie, a unos 22 km. al nordeste de Broken Bow, Nebraska.

Los terrones se sentaban sin mortero, con la hierba hacia abajo, como grandes ladrillos; de hecho, en numerosas áreas, se llamaba "casa de ladrillo" a la de turba. El espesor de los muros era de dos o tres bloques, con sus juntas alternadas a fin de desanimar a los invitados indeseables (serpientes, ratones o vientos invernales). Cada hilada se iniciaba en una esquina y se terminaba antes de empezar la siguiente; sus juntas verticales estaban siempre desplazadas respecto a las de las hiladas contiguas. Cada tres o cuatro hiladas se colocaba una a tizón, formando llave, que incrementaba notablemente la estabilidad del conjunto.

Alcanzado el nivel de ventanas o puertas, se colocaban los cercos —simples cajas de madera sin fondo— y los muros continuaban creciendo a su alrededor. En ocasiones se taladraban estos cercos y se clavaban a los terrones mediante estaquillas de madera que reforzaban su fijación. También frecuentemente, se abocinaban los huecos de ventanas para permitir el paso de más luz a un interior oscuro y generalmente ennegrecido por el humo.

Seguro que nosotros hubiéramos apilado más bloques directamente sobre los cercos de las ventanas y las puertas; pero los hijos de la tradición sabían cómo hacerlo mejor. Los muros experimentaban un asiento de 15 ó 20 cm. en los dos primeros años; mas bajo las ventanas y puertas, donde el peso era muy inferior, el asiento correspondiente era de sólo 5 ó 6 cm. En consecuencia, para evitar el aplastamiento de los cercos o su deformación y la rotura de los preciosos cristales (normalmente el componente de la casa más caro), se elevaban los muros hasta 20 cm. por sobre el nivel superior del cerco, se salvaba su anchura mediante troncos o tablas y se continuaba la construcción dejando un hueco, relleno después de trapos, hierba o papeles. Tras el período de asientos, el hueco resultaba compactado y la ventana quedaba intacta. Generalmente se trataba de ventanas comerciales de doble batiente; las puertas se hacían en casa uniendo tres tablas con varios travesaños.

Después, se repasaban los muros con una pala bien afilada y se tapaban todos los agujeros

BARRO Y SERPIENTES

La cubierta constituía "la prueba" del terrón mismo; si no se caía, la construcción de los muros era buena; si fallaba (lo que ocurría a menudo), casi seguro que el resto de la casa hacía lo propio. Los comentarios que se añaden son de gente que ha vivido en casas de turba. Más información en el libro de este autor: *Sod Walls: The Story of the Nebraska Soddy*. Ver bibliografía.

Apenas cualquier lluvia y ya estábamos inundados. El tejado parecía no resistir los fuertes aguaceros que a veces duraban varios días y había goteras por todos lados. Nuestras camas las conseguíamos mantener relativamente secas corriéndolas hasta el centro de la habitación, justo bajo el pico del tejado. A veces el agua goteaba sobre el fuego mientras cocinaba y tenía que tapar la olla para evitar que cayera barro en la comida. Con las faldas subidas y botas de goma vadeaba de un lado a otro hasta que se iban las nubes. Luego había que limpiar la casa. Teníamos que poner a secar fuera casi todas las cosas. La vida es demasiado corta para consumirla en una casa de tierra... Mrs. H. C. Stuckey.

En junio, después de que la gente estaba cómodamente instalada en la nueva casa de una habitación, comenzó a llover y así siguió durante cuatro días y cuatro noches. Nuestro tejado era de sauce cubierto de turba y, naturalmente, empezó a gotear. Padre dijo "Vamos debajo de la mesa", y así hicimos. La viga cumbrera empezó a crujir por el gran peso de los terrones mojados y finalmente el tejado se vino abajo y la viga cayó sobre la mesa. Quedamos sepultados bajo el barro y la porquería. Finalmente, padre vio algo de luz y logró salir... Mrs. Jane Shellhase.

Otros, en cambio, no se afligían tanto por las goteras pues sabían que ese agua caía también en los campos.

Durante los últimos años se calaba. Estábamos tan contentos por la buena lluvia que no nos importaba tener que levantarnos a poner platos, cubos y ollas debajo de las goteras. Papá acostumbraba a decir que esas goteras interpretaban una melodía armónica con su soprano, alto, tenor y bajo... Mrs. Leota Runyan.

Tales problemas surgían por una mala interpretación de la cubierta de turba; este material es buen aislante térmico pero pésimo como impermeabilizante.

Existían tres estilos de cubierta: la de dos aguas sobre hastiales, la de cuatro faldones y la de un solo tablero.

La construcción de la cubierta podía ser de dos tipos: de tablas y de vigas. La primera era, obviamente, la mejor, pero también la más cara, y por tanto menos corriente que la segunda. El entarimado de una cubierta de tablas se tendía entre ambos hastiales o de la parhilera al muro, sin estructura intermedia alguna. Después se tendía una capa aislante de bloques de turba sobre papel embreado o lona impermeable.

La cubierta de vigas era más barata, pero también más complicada. Primero, se tendían vigas de cedro (de 1 a 7) entre hastiales; luego, de la cumbrera a la coronación del muro y con separación 1 5/30 cm., se tendían varas de sauce; sobre éstas se echaba una capa de hierba. Las buenas cubiertas añadían una lámina impermeable de yeso o arcilla alcalina recogida de junto a una corriente de agua. Encima se colocaban la turba, con la hierba hacia arriba.

Interiormente, las casas más lujosas lucían un piso de madera (éstas eran las casas más populares para bailes), lo que a veces también era motivo de lamentaciones.

Con las grandes lluvias de primavera el techo se llenaba de goteras, que incluso duraban más que la misma lluvia. Mamá lo hubiera querido al revés: la madera en la cubierta en lugar de en el piso... Mrs. Marie Varney.

Y así, en dos o tres semanas y por menos de doce dólares se construía una casa bien robusta.

Tras aguardar varios meses, para que los muros sentaran, se enlucían los paramentos interiores con una mezcla de arcilla y arena fina. Algunos se empapelaban después con periódicos o papel comercial. Como cielorraso —cuestión de elegancia, de luminosidad y de impedir que los ratones, serpientes y barro cayeran sobre la cama o la sopa— se colgaba una lona.

COMPLEJAS

Las técnicas de construcción eran, pues, más complejas de lo que comúnmente se piensa. Pero esto ya me lo esperaba cuando inicié el estudio. Las verdaderas sorpresas estaban en la lógica de la casa de turba. ¿Por qué la utilizaban los pobladores de Nebraska? La respuesta más manida resulta tan incompleta como nuestro conocimiento de sus técnicas constructivas. Una a una, fueron surgiendo nuevas respuestas.

Por ejemplo, cuando comencé a trabajar en este proyecto, anuncié en varios periódicos de Nebraska mi interés por contactar con antiguos pobladores que recordaran las casas de turba. Para mi sorpresa, recibí muchísimas cartas, pero lo más asombroso fue ver la cantidad de gente que todavía vivía en ese tipo de casa. Centenares de familias ocupan aún confortables y atractivas casas decimonónicas en turba.

La conclusión lógica de esta situación la confirmaron diversas entrevistas mantenidas con antiguos usuarios de casas de turba y los diarios de numerosos pioneros.

Pienso que en aquellos tiempos era una buena cosa que la gente tuviera casas de turba donde vivir; con el combustible de que disponían se hubieran helado en una casa de madera. Los que tenían casas de madera traían el carbón desde más de cien kilómetros... Mrs. W. H. Hodge.

Nuestro refugio era tan caliente que pasamos la tormenta de nieve de 1888 allí dentro con la lumbre apagada... Mrs. Myrtle Herrick.

En docenas de fotografías de Butcher aparecen casas de turba con cercados de tablas, molinos de viento y cobertizos y grandes establos de madera. De nuevo, los pobladores mismos —como Mrs. Hodge en el párrafo anterior— verifican el carácter confortable de la casa de tierra vegetal, su adecuación a las condiciones de la pradera y la ineptitud de la construcción entramada en madera.

Las dependencias eran de madera, pero las vacas y los otros animales tenían la piel gruesa y podían cuidarse por sí solos. En cambio, se pensaba que las casas de madera eran demasiado frías para las personas... Mr. y Mrs. Clarence Carr.

La casa de madera era vulnerable a los incendios de la pradera, al clima extremado y al viento. La madera arde, se tuerce, cala, hincha, encoge, pudre y alimenta a insectos y roedores. El bloque de turba resiste a todo eso.

Además de su superior calidad existía otra razón para la popularidad del bloque de turba en la construcción, incluso cuando la madera dejó de ser cara y escasa: la fuerza de la tradición. Las casas de la llanura *eran* casas de turba. Cuando alguien construía lo hacía con terrones de turba, pues tal era la costumbre regional. De la misma manera que nosotros seguimos construyendo con madera, pese a los inconvenientes mencionados y a la disponibilidad de piedra y ladrillo, y levantando ciudades de madera sumamente inflamables, los pioneros de Nebraska continuaron haciendo casas de turba por puro hábito...

LONA

La lona de fibra natural es fácil de trabajar, barata y da una gran claridad interior; con ella puede cubrirse un espacio rápidamente. Puedes comprarla impermeable y/o incombustible, o bien adquirir el material natural y tratarlo in situ. Sería interesante estudiar las tiendas de los nómadas del desierto para conocer así de la buena utilización de una membrana flexible: en ella apenas se emplean mástiles; el tejido actúa a la vez como abrigo y como estructura tensora entre los mástiles (no hay vigas).

La lona también puede emplearse para cubrir edificios de entramado ligero en madera. En los años 10, la familia de William de Ronden-Pos la utilizó como cubierta de su casa de San Francisco, logrando así una extraordinaria luminosidad interior.

Carey Smoot añade alguna información sobre el tema:

Después de haber investigado mucho sobre materiales tales como la fibra de vidrio, los laminados de vinilo y el vidrio con baño de teflón (utilizado por Frei Otto), me quedo con la lona de algodón, que es orgánica y bastante dura (depende de su exposición al sol y la humedad); el mero hecho de ser biodegradable, como la madera, la justifica lo suficiente...

Generalmente uso lona impermeable e incombustible, que viene en anchos de 75 cm.; tal es también el ancho máximo de mis paneles.

Es importante prevenir los huelgos de costuras y el encogimiento. Todo tejido orgánico encoge entre el 2 y el 5%...

La mejor manera de unir piezas de lona es cosiéndolas...

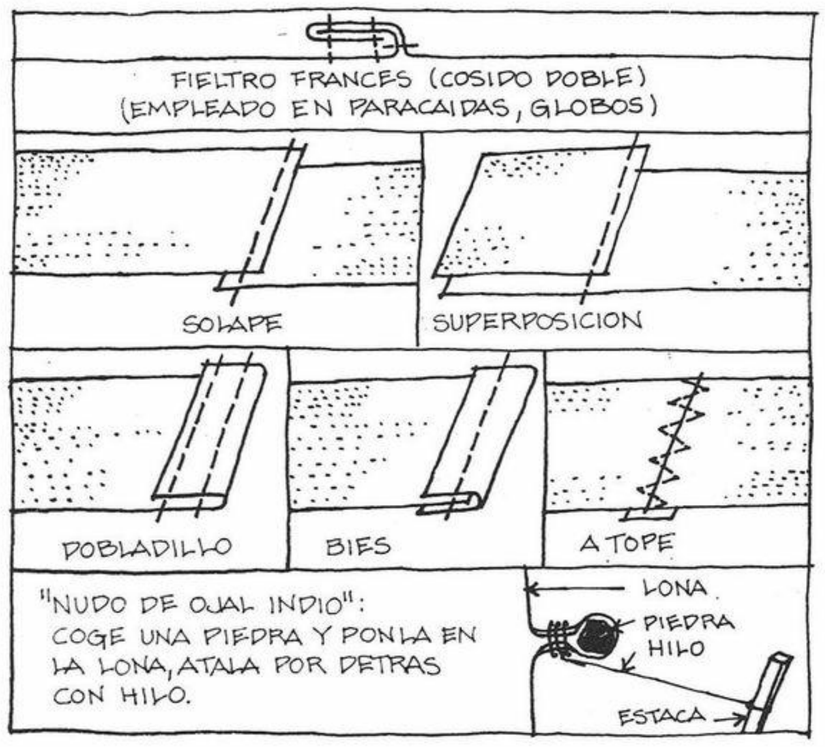
Para ello es conveniente una máquina de coser industrial; con punto de gancho y aguja doble o sencilla o, mejor aún, de punto de cadeneta para lona si consigues encontrarla de alquiler; mira en las Páginas Amarillas. Para economizar puedes utilizar tu máquina normal mientras diseñas y haces patrones. Para coser la lona necesitarás un tamaño de aguja y una clase de hilo determinados.

CUBIERTA DE LONA, CASA DE RODEN-POS, 1915

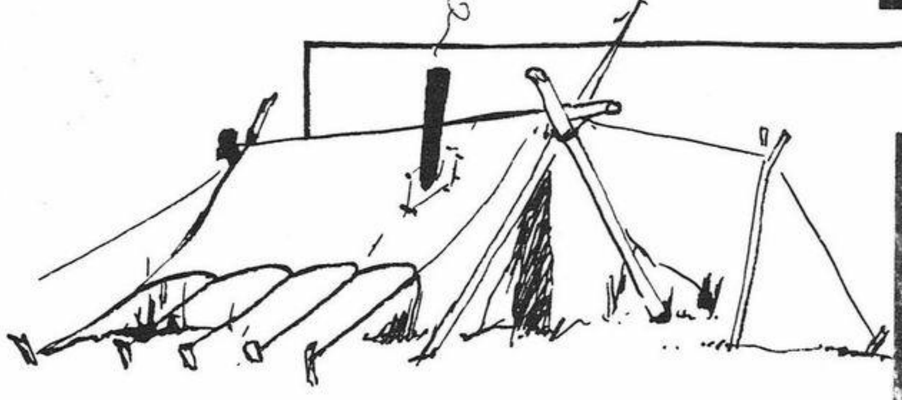
Es importante usar un hilo adecuado; el de dacron es el mejor para todo: del núm. 16 para lona de 30 a 80 gramos, del 12 para más de 80 gramos.

Al hacer una costura sobre lona con hilo de dacron se produce un sellado natural. Aunque te parezca que el agua va a entrar por las costuras, la cosa no es así; después de que la aguja ha traspasado la tela e introducido el hilo la lona encoge todavía, pero el hilo no, con lo que desaparece el orificio dejado por la aguja...

Cose siempre todo seguido de arriba a abajo. Que la última puntada sea de dentro a fuera.

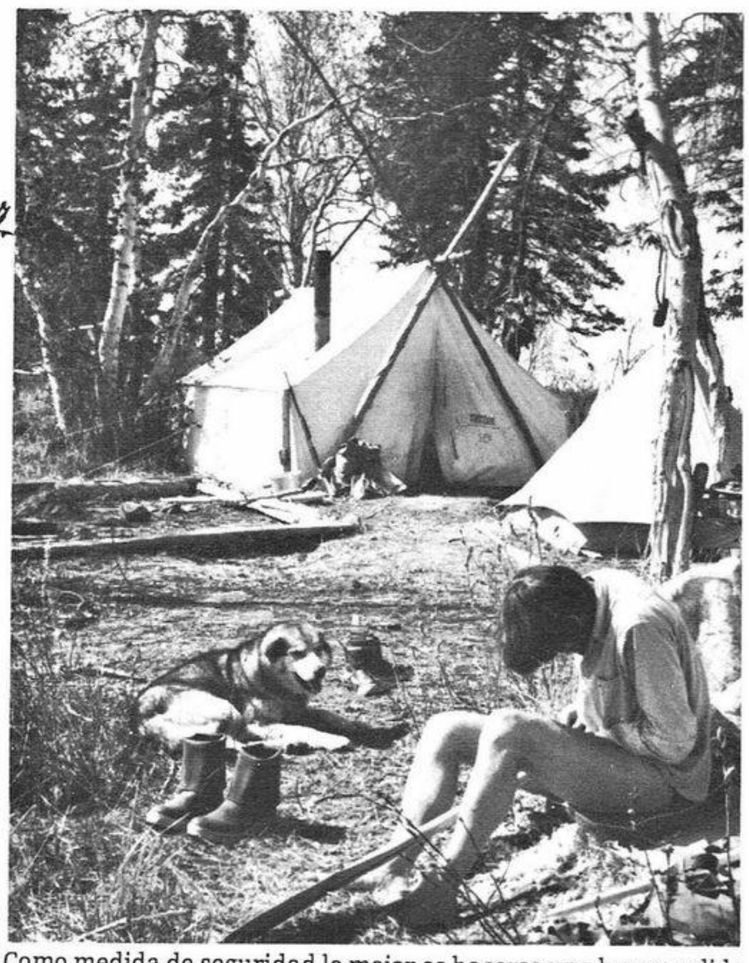


Un buen impermeabilizante sería el Weathermaster, de Champion, Chicago. El litro da para 10 m.².



TIENDA DE INVIERNO

por Keith Jones, Ambler, Alaska



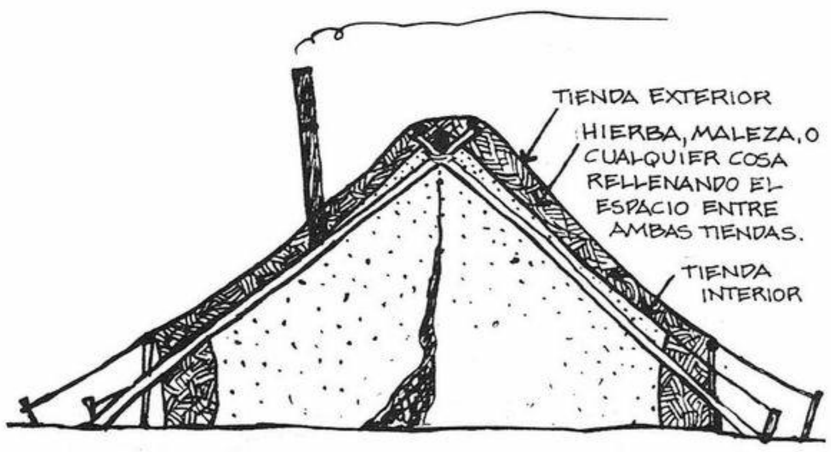
UN LADO CAIDO PARA OBTENER LA PENDIENTE – PROLONGACION AL EXTERIOR DE LA SALIDA DE LA ESTUFA

No subestimes las tiendas de campaña; familias enteras las han utilizado todo el año en el Artico.

Aunque todavía hay quien acampa también en invierno, hoy la mayoría de la gente sólo lo hace en primavera, verano y otoño. Cada año disminuye el número de aficionados, pero aún es normal ir a campamentos: campamentos de primavera para cazar ratas almizcleras y caribous, campamentos de verano para pescar y secar la pesca, campamentos para recolección de bayas en otoño.

La tienda de paredes se sujeta mejor con 5 barras; la piramidal o la cónica, con un trípode exterior de 3 barras (para liberar el máximo espacio interior).

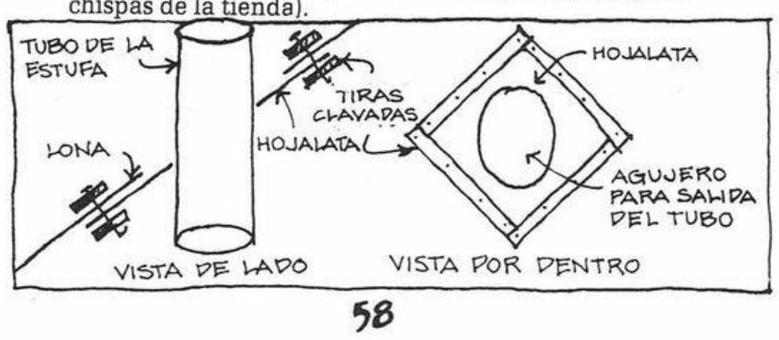
– Limpia de nieve una extensión como la ocupada por la tienda; como saben muy bien los ratones y otros animalillos, la tierra es un enorme almacén de calor durante el invierno.
– Tala dos o tres abetos y trocéalos para cubrir con ellos la base de la tienda; durante una acampada invernal en el bosque no debe emplearse el suelo de la tienda.
– Si la temperatura baja, reduce también la altura de la tienda. Cuando empieza a hacer frío (menos de –40°C) amontona ramas y nieve junto a las paredes de la tienda.
– Pon dentro una estufa de leña, cajas de comida, cama, pieles de caribou y las mantas del trineo.
– Corta leña (de abeto verde y seco).



SECCION DE UNA TIENDA DOBLE

Como medida de seguridad lo mejor es hacerse una buena salida de humos para la estufa; con hojalata reciclada es fácil:

1.° – Recorta un agujero en la hojalata (un poco más pequeño que el conducto). Alárgalo, para que ajuste al conducto en su ángulo de incidencia con el techo de la tienda.
2.° – Clava el cuadrado de hojalata a la lona rebordeando con ocho tiras del mismo material; que coincidan, si es posible, con las costuras de la tienda. Los clavos deben ir hacia arriba y con la punta doblada. Realiza la operación con la tienda en tierra.
3.° – Recorta el agujero en la lona. Monta la tienda. Instala la estufa y la chimenea (que el viento aleje el humo y las chispas de la tienda).



Y si se añade una cremallera de arriba a abajo, pues mejor; pero en tal caso, tened cuidado de reducir la presión sobre ella mediante un atado adicional de los faldones entre sí, pues de lo contrario la cremallera no duraría mucho tiempo.

Las puertas recercadas de madera son buenas; para su colocación:

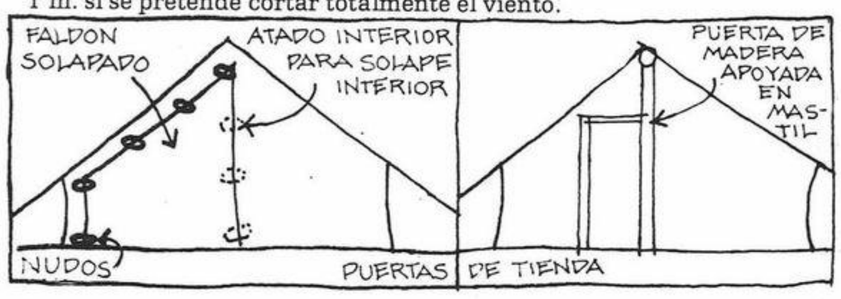
- Hazlo con la tienda sobre el suelo.
- Clava 14 tableros de madera a la tienda (4 a cada lado de la futura puerta y 3 a cada lado del cerco).
- Corta la leña; fija un picaporte (como bisagras puede dejarse la misma lona, o ponerlas de cuero o metálicas).
- El lado de las bisagras no debe ser el coincidente con el eje de la tienda, que debe reservarse para el picaporte.

– Armadura de la TIENDA – (especial para áreas costeras y de mucho viento).

Es cuestión de cantidad: de cuánto material para el armazón tengas; desde lo justo para levantar la tienda, hasta lo necesario para cubrir con lona toda una casa.

– Mide por dentro de las costuras de *tu* tienda (no confíes en medidas dadas).
– Construye una armadura ligeramente más pequeña (entre 2 y 7 cm. menor, depende del tamaño de tu tienda).
– Mejor demasiado pequeña que demasiado grande (¡no entraría!); si la armadura es excesivamente pequeña, el viento sacudirá la tienda, deteriorándola.
– Si está demasiado ajustada y tienes que forzar la tienda para que entre, picarás su tela y te saldrán goteras.
– Una lona nueva siempre estira algo, así que puede ajustarse sola.
– Armadura al interior: a mano para colgar cosas de ella, etc.
– Armadura al exterior: más espacio libre dentro.

Muchas tiendas vienen con sólo 15 cm. de solape y 3 ó 4 lazos para cerrar los faldones de la entrada, pero el solape debe ser de 1 m. si se pretende cortar totalmente el viento.

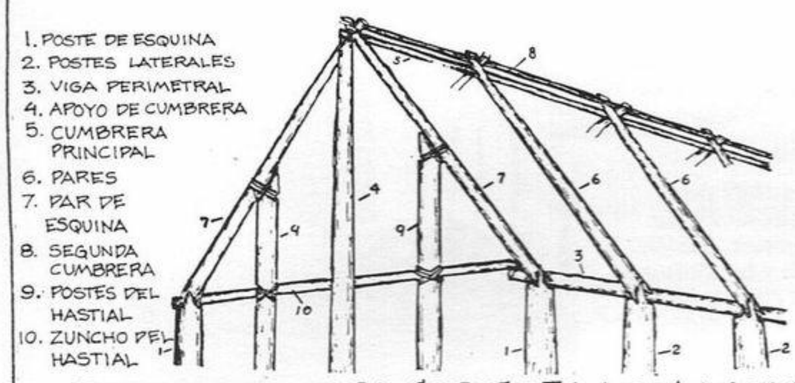


CASA CON CUBIERTA A DOS AGUAS, 1915

ATADURAS HAWAIANAS

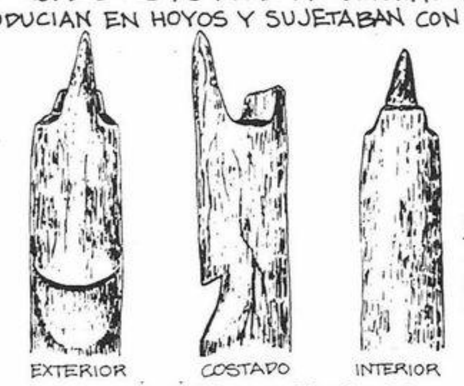
Te Rangi Hiroa (Peter H. Buck), hijo de princesa Maori y padre irlandés fue un erudito que se dedicó al estudio de las artes y artesanías polinesias. Es autor de *Arts and Crafts of Hawaii,* publicado en 1957. En 1964, cuando estaba a punto de agotarse, el Bishop Museum de Honolulu decidió reeditar la obra en diversas separatas. Tenemos aquí —gracias a Gary Snyder— algunos detalles del capítulo sobre construcción y el arte del atado hawaiano.

Los esquemas siguientes ilustran técnicas de atado para casas con cubierta a cuatro y a dos aguas. El material empleado es generalmente un trenzado triple de la hierba conocida como *'uki'uki.* "Apenas utilizan estos alojamientos como no sea para guardar su vestido y alimento", relataba un miembro de la expedición de Cook al describir las pequeñas (1,20-1,80 m. de altura) casas de Hawaii, "y normalmente comen, duermen y viven al aire libre, bajo la sombra de un *kou* o árbol del pan".



ENTRAMADO PARA CUBIERTA A DOS AGUAS

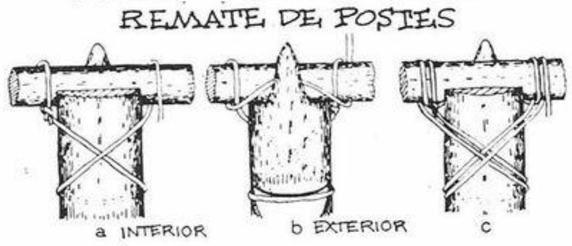
LOS POSTES LATERALES TENIAN COMO 1,20 DE ALTO Y 15-20cm. DE DIAMETRO. LOS POSTES ERAN DE UHIUHI, NAIO, PUA ETC... SE INTRODUCIAN EN HOYOS Y SUJETABAN CON PIEDRAS



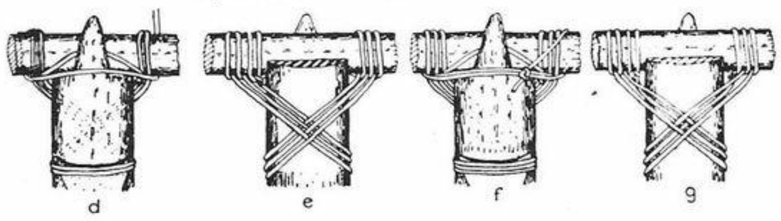
EXTERIOR COSTADO INTERIOR

EL ATADO SE HACIA CON UN TRENZADO DE HIERBA 'UKI'UKI LA FIBRA DE COCOTERO SE EMPLEABA RARA VEZ.

REMATE DE POSTES

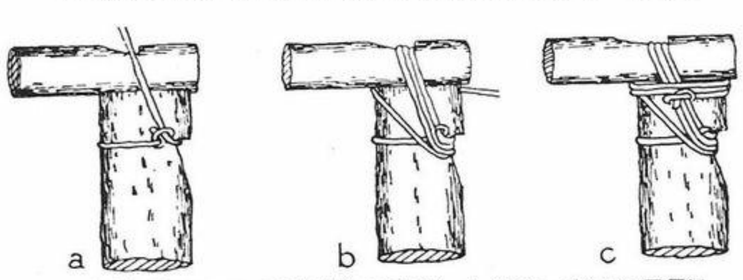


a INTERIOR b EXTERIOR c



d e f g

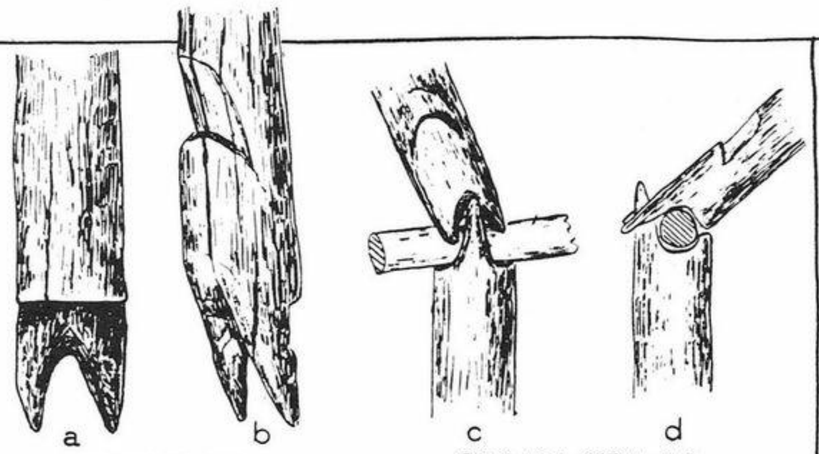
ATADO DE VIGA PERIMETRAL A POSTES



a b c

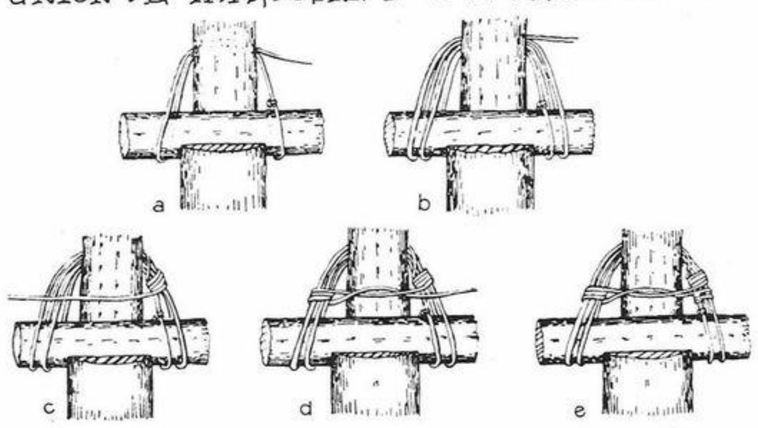
ATADO DE CUMBRERA A SU SOPORTE

CASA CON CUBIERTA A CUATRO AGUAS



a b EXTREMO DEL PAR c d POSTE, VIGA PERIM., PAR

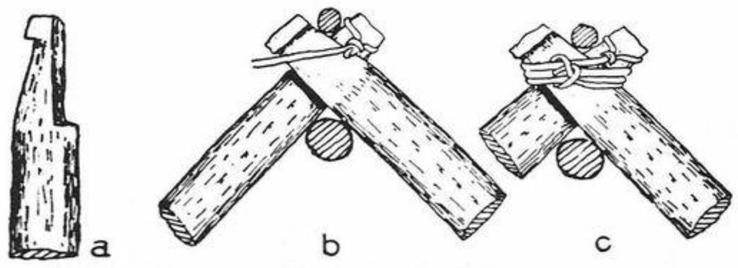
UNION DE PAR, POSTE Y VIGA PERIMETRAL



a b c d e

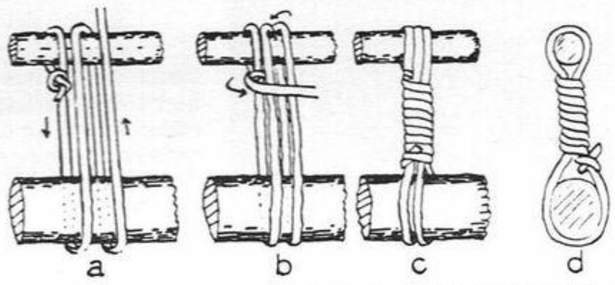
ATADO DEL PAR A LA VIGA PERIMETRAL

EN (d), TENSAR ANTES DE ATAR (e)



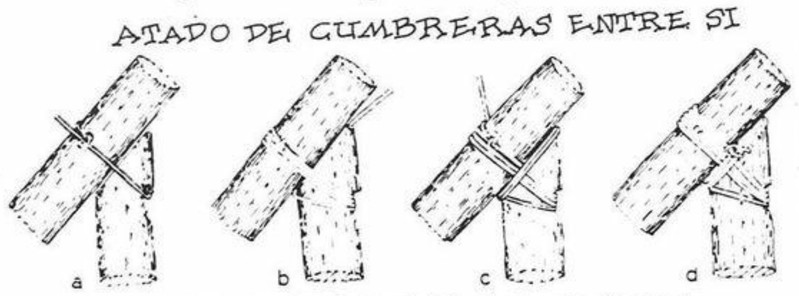
a b c

ATADO DE PARES SOBRE CUMBRERA



a b c d

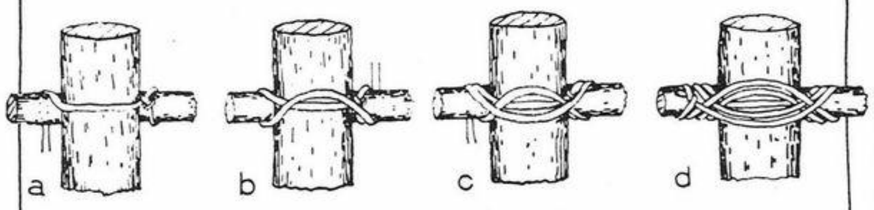
ATADO DE CUMBRERAS ENTRE SI



a b c d

ATADO DE PAR Y POSTE EN HASTIAL

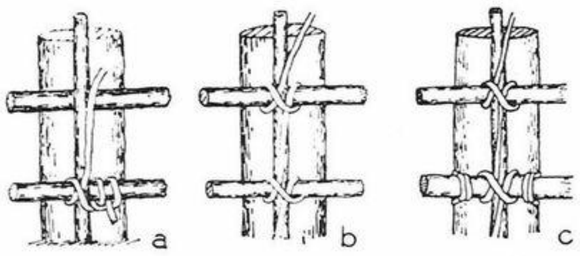
EL ENTRAMADO BASICO ESTA YA COMPLETO, AHORA SE AÑADEN CORREAS PARA SOSTENER EL TECHADO EN PAJA. VER DIBUJOS ARRIBA A LA DERECHA.



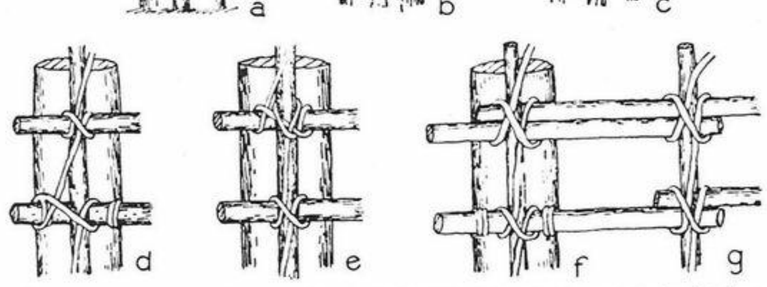
a b c d

ATADO DE CORREAS PRINCIPALES A PARES Y POSTES

ATADO ORNAMENTAL VISTO DESDE DENTRO



a b c



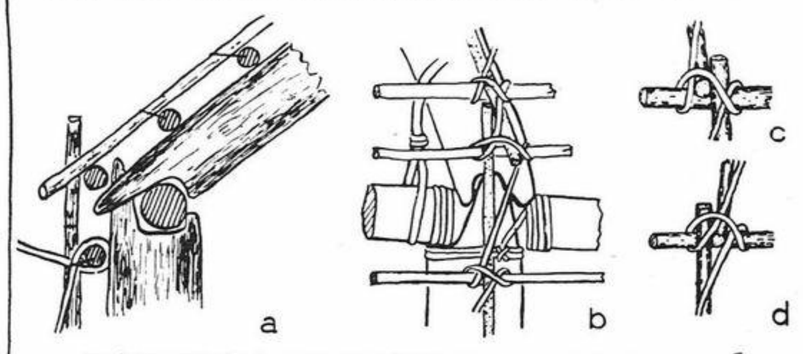
d e f g

ATADO DE CORREAS A BARRAS SUSTENTANTES

Atado de las correas a sus barras austentantes: correas principales de 2-2,5 cm.; correas para revestimiento vegetal de 1-2 cm., colocadas entre las anteriores en la cubierta y paredes. No se atan directamente a pares o postes, sino a varas verticales de 1,2 cm.

Haciéndolo todo en acuerdo perfecto con la norma, el padre viviría para tener blanco el cabello, débil la vista, encogerse ante el fuego con arrugados párpados colgando hasta las mejillas, yacer sin fuerzas y ser transportado de una a otra parte en una red y para marcharse del mundo de la luz como el soplo del céfiro.

ENTRAMADO PARA 4 FALDONES EN BISHOP MUSEUM, HONOLULU



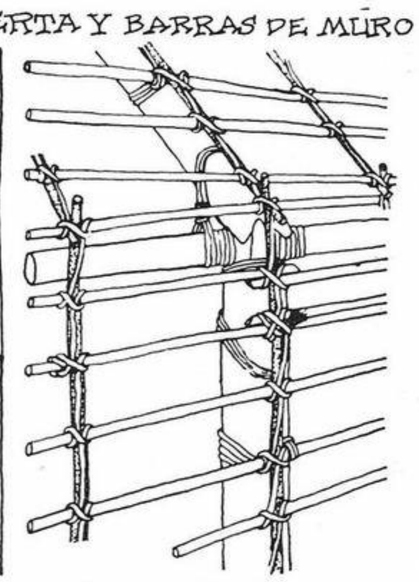
a b c d

UNION DE CUBIERTA Y BARRAS DE MURO

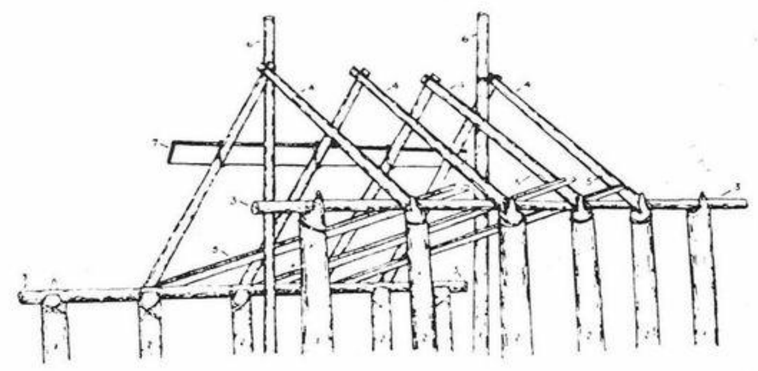
NOMBRES HAWAIANOS: *

POU KIHI: POSTES DE ESQUINA
POU KUA: POSTES DE PETRAS
POU ALO: POSTES DELANTEROS
LOHELAU: VIGA PERIMETRAL
POU HANA: POSTES DE CUMBRERA
HALAKEA: POSTES DE CUMBRERA PROVISIONALES
KAUHUHU: CUMBRERA, TAMBIEN KAUPAKU
O'A: PARES
KAUPAKU 'IOLE: 2ª CUMBRERA
KUKUNA: POSTES DEL HASTIAL
'AHO PUEO: CORREAS PRINCIPALES
'AHO: CORREAS DE TECHADO
'AHO HUI: SOPORTES DE LAS CORREAS

* NO ACENTUES NINGUNA SILABA. 'AHO SUENA COMO JAJO



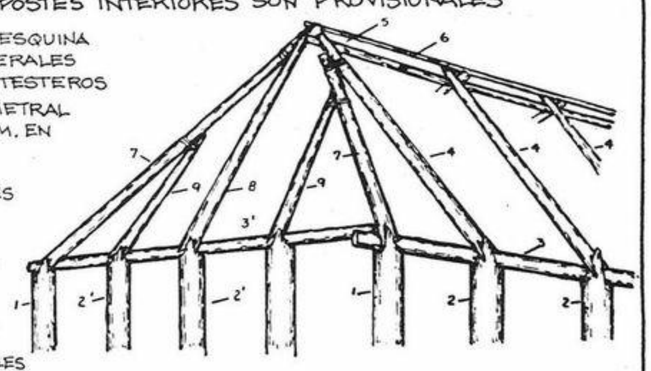
ANUDADO DE LAS CORREAS



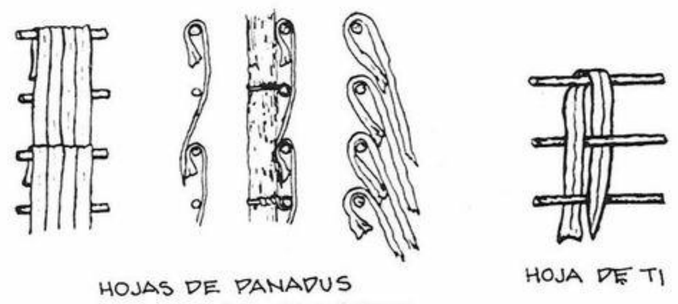
En la cubierta a cuatro faldones la sección triangular sobre el zuncho del testero se inclina hacia adentro desde abajo. Este tipo de cubierta sólo aparece en las islas después del contacto con los europeos.

LOS POSTES INTERIORES SON PROVISIONALES

1. POSTES DE ESQUINA
2. POSTES LATERALES
2'. POSTES EN TESTEROS
3. VIGA PERIMETRAL
3'. VIGA PERIM. EN TESTEROS
4. PARES PRINCIPALES
5. CUMBRERA PRINCIPAL
6. 2ª CUMBRERA
7. CORREAS DE LIMAS
8. VIGA CENTRAL DE TESTERO
9. VIGAS LATERALES DE TESTERO



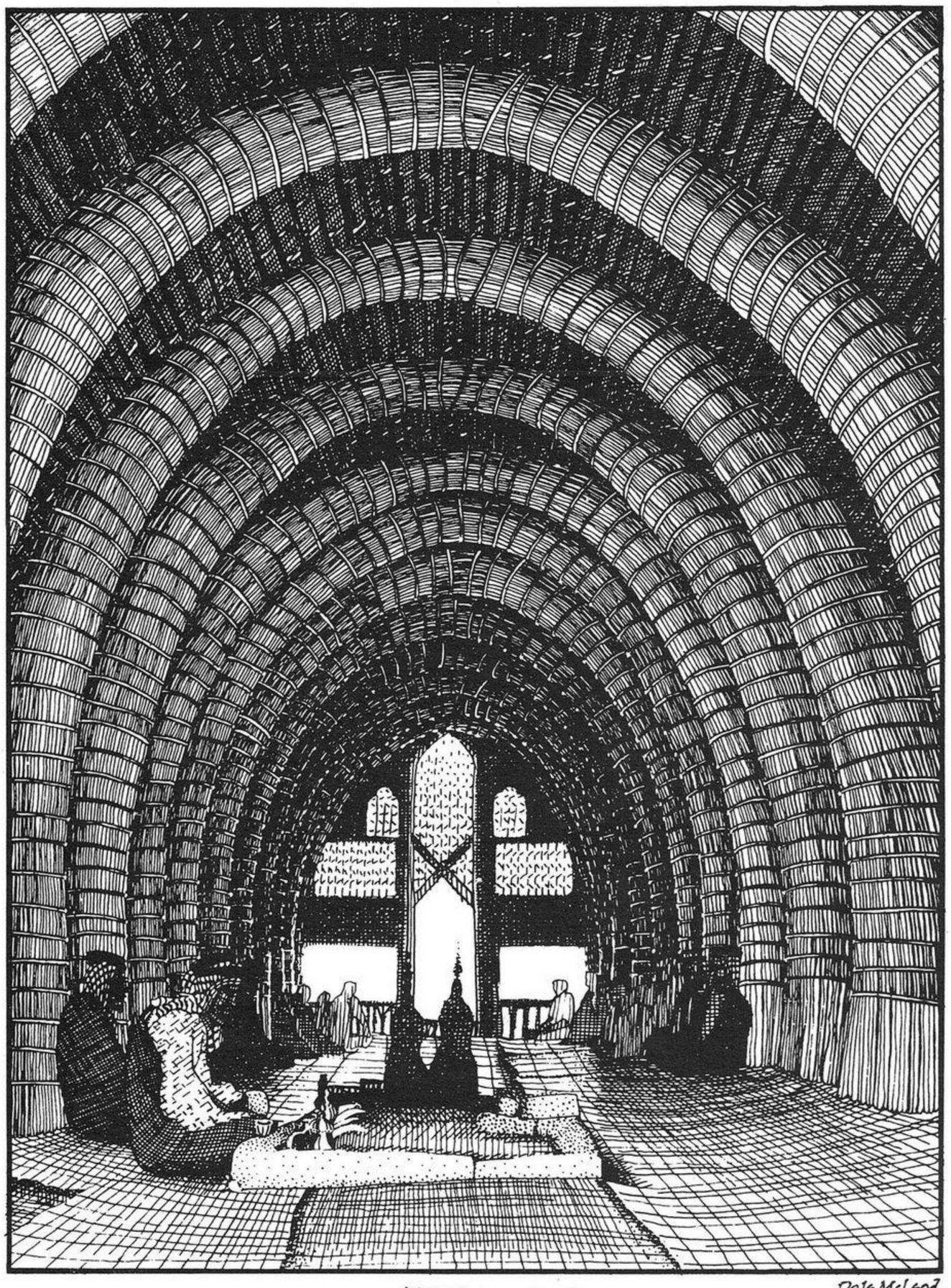
ENTRAMADO



HOJAS DE PANADUS — HOJA DE TI

TECHADO

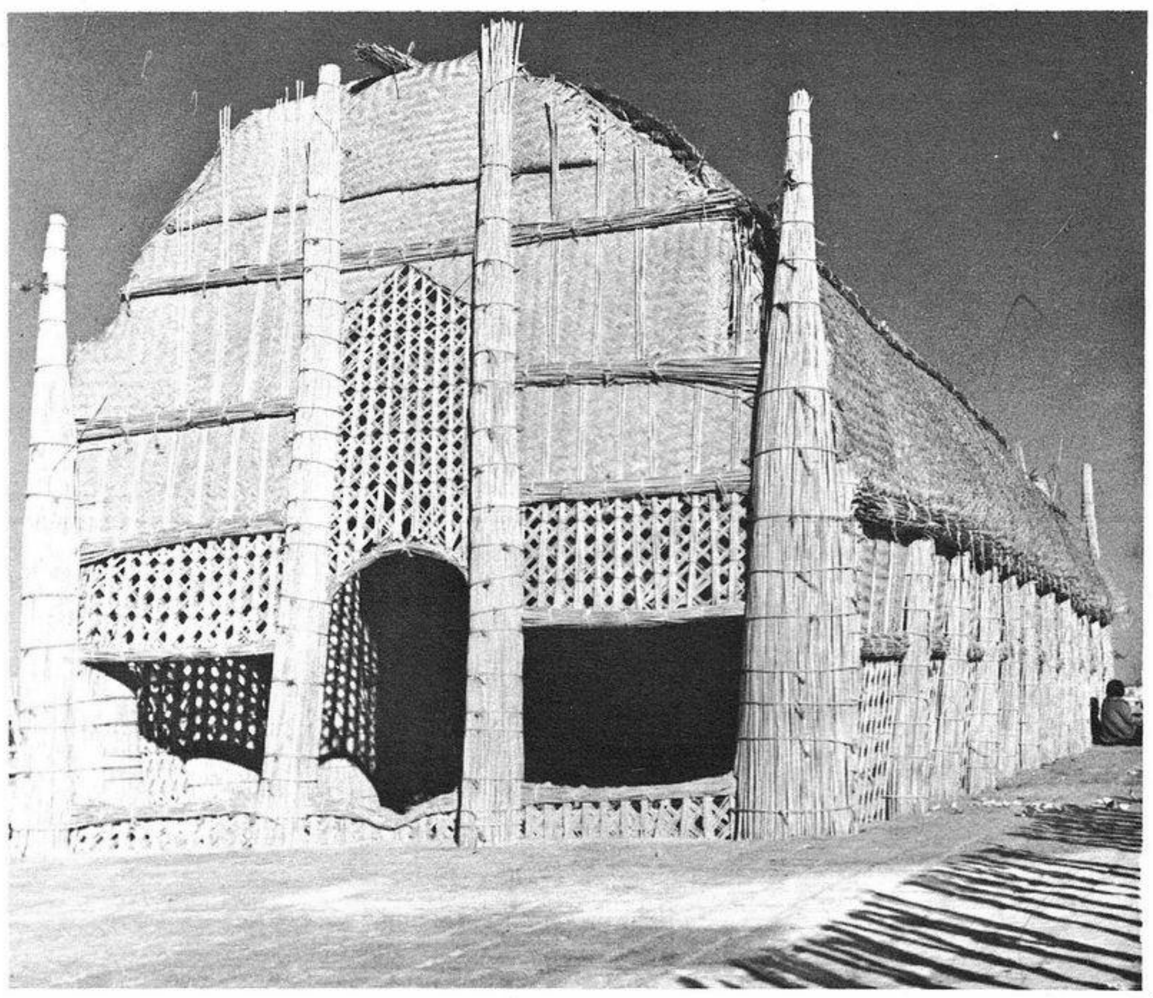
CASAS SIN PAREDES EN NIIHAU, DIBUJO DE W.M. ELLIS



Dale McLeod

JUNCO

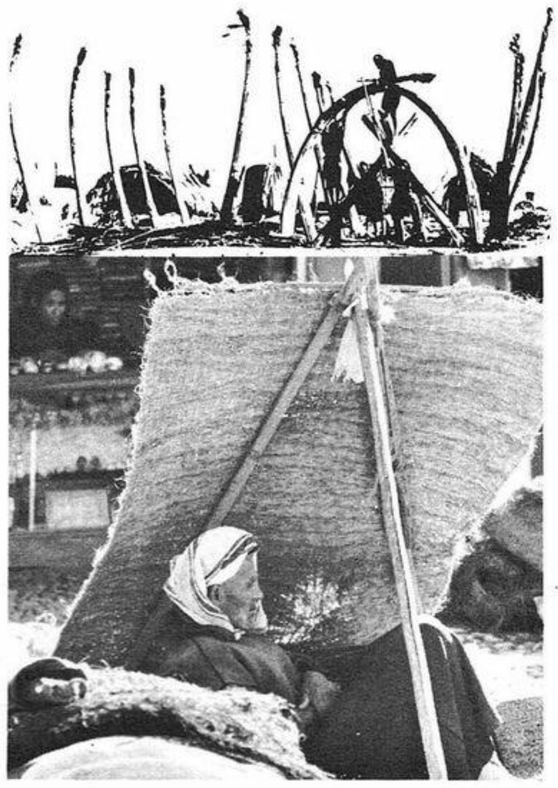
El junco se ha empleado en diversas áreas rurales del mundo para armazones, paredes y cubiertas. Es un buen aislante, además de ligero y fácil de trabajar, pero es también inflamable y cría muchos insectos. Su durabilidad es exigua y ha de reemplazarse a menudo, pero crece solo y no hay que procesarlo.



El edificio de la ilustración superior es un *mudhif* construido por los *Ma'dan* del Iraq meridional. Su técnica data de 6.000 años atrás y se basa en el aprovechamiento del junco gigante *(fragmites communis)* que crece junto al bajo Tigris y Eufrates hasta 7 m. de altura. Se corta, agrupa en haces y clava al suelo en dos hileras paralelas. Mientras varios hombres mantienen los haces curvados, otro, desde lo alto de un trípode de junco, ata dos a dos sus extremos. Luego se sujeta una armadura horizontal y sobre ella esteras.

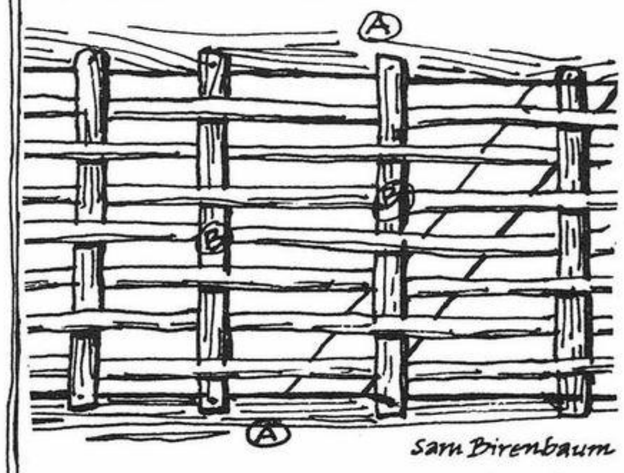
Sentado en el interior de los mudhifs del Eufrates he tenido siempre la sensación de encontrarme en una catedral gótica, ilusión reforzada por su techo nervado y las ventanas de tracería de cada extremo, a cuyo través penetran vivos rayos de luz en el interior sombrío. Los mudhifs suponen un extraordinario logro arquitectónico en base a los materiales más simples que imaginar cabe. El rico efecto producido por las texturas del junco se debe enteramente a la funcionalidad de la construcción. Históricamente fueron importantes por haber podido sugerir la traslación al ladrillo de la forma de su arco, de la misma manera que, más tarde, los griegos perpetuarían en piedra las técnicas de la madera. Edificios similares a estos mudhifs han conformado la escena del Iraq meridional durante más de cinco mil años. Probablemente, en los próximos veinte años (con seguridad en cincuenta) habrán desaparecido.

Wilfred Thesiger



TRAMA RELLENADA

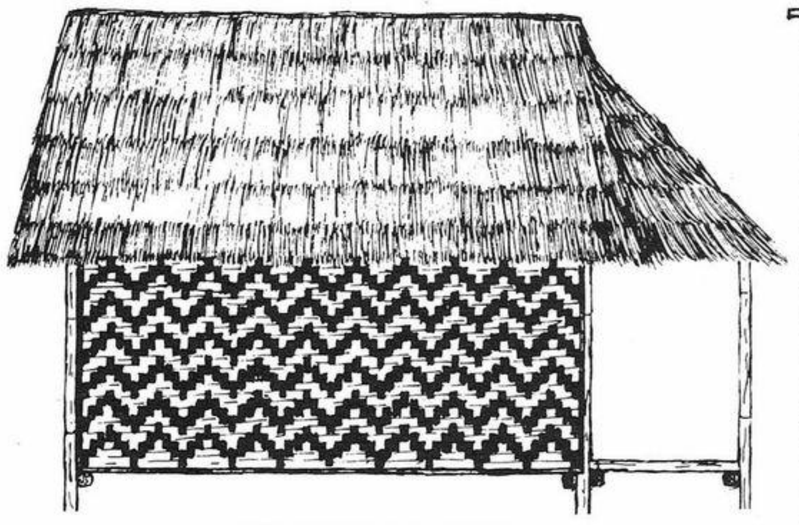
A principios del siglo XIII (tras el incendio de 1212) una Ordenanza Real insistía en que todas las casas de Londres con paredes de junco y ramas debían revocarse; esta técnica del relleno y revoco de armazones de ramas y tallos duró hasta el Renacimiento.



Sam Birenbaum

A las barras horizontales de la armadura (A) se clavaban tablillas o listones de roble (B), sobre los que se entrelazaban varas de avellano de 1,5 a 2,5 cm. de diámetro. A esta retícula primitiva se aplicaba una espesa capa de arcilla con refuerzo de paja. La arcilla se echaba sobre ambos lados del armazón hasta alcanzar el espesor deseado. Más adelante, se introdujo el revoco de ambas superficies de barro con otro material (susceptible siempre de contraerse o dilatarse por efecto del clima).

Después vino la introducción de los listones, que en la Edad Media eran de roble o haya, clasificados según su resistencia. A menudo se fijaban forzándolos a entrar en acanaladuras practicadas en la estructura de madera. Los muros de listones enlucidos eran huecos, pero a menudo se rellenaban con paja o salvado. Los techos de listones y enlucido sólo se generalizaron en el siglo XVI.

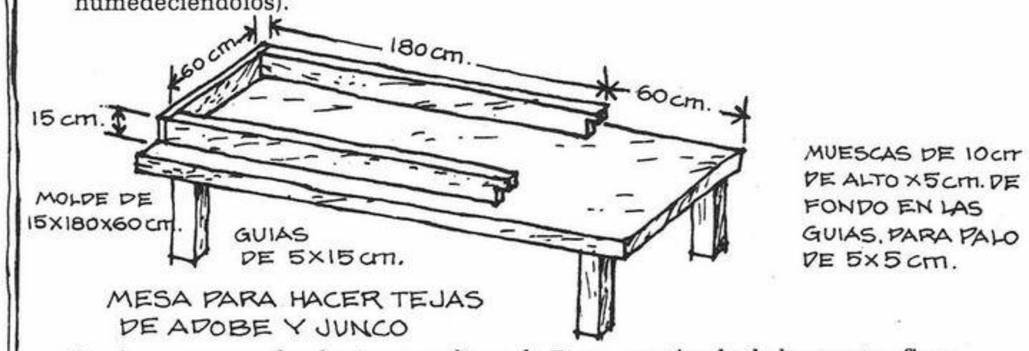


JUNCOS, BAMBU PARTIDO Y RAMAS PARTIDAS PUEDEN TEJERSE EN ESTERAS Y COLGARSE A LOS LADOS DE LAS CASAS. ES LO QUE SE LLAMA UN TRENZADO. PUEDE HACERSE CON 2, 3 O 4 ELEMENTOS. LOS TRENZADOS DE 2 ELEMENTOS PUEDEN HACERSE PARALELA O DIAGONALMENTE A LOS BORDES.

John Bradbury

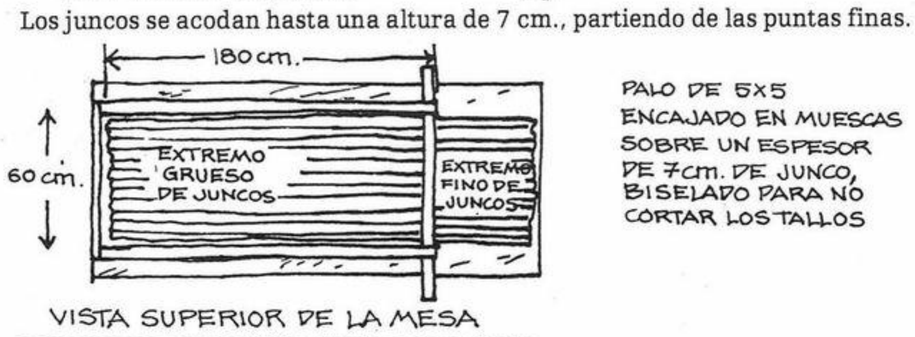
• TEJAS INCOMBUSTIBLES DE ADOBE ARMADO CON JUNCO •

Detalles de un aparato para hacer tejas de barro armado con junco utilizado por la familia Rall en Santa Bárbara durante los años 20; a tal fin, se cortan tallos de unos 2 ó 3 m. y se tienden frescos sobre la mesa (o se les restituye la flexibilidad humedeciéndolos).



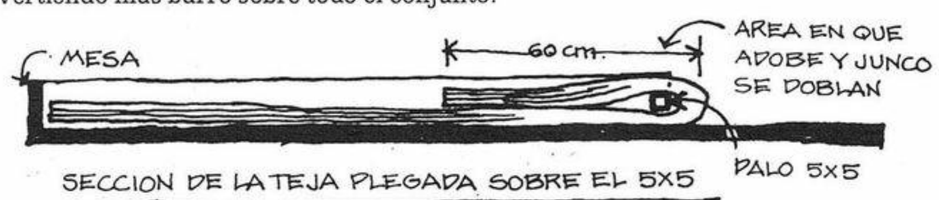
MESA PARA HACER TEJAS DE ADOBE Y JUNCO

Los juncos se acodan hasta una altura de 7 cm., partiendo de las puntas finas.



VISTA SUPERIOR DE LA MESA

Se fija a las muescas un listón de 5 × 5 que comprime todos los juncos. Después, sobre la porción más pequeña de los tallos así aprisionados, se vierte barro líquido. Seguidamente se pliega sobre el listón la sección recubierta y se termina vertiendo más barro sobre todo el conjunto.



SECCION DE LA TEJA PLEGADA SOBRE EL 5X5

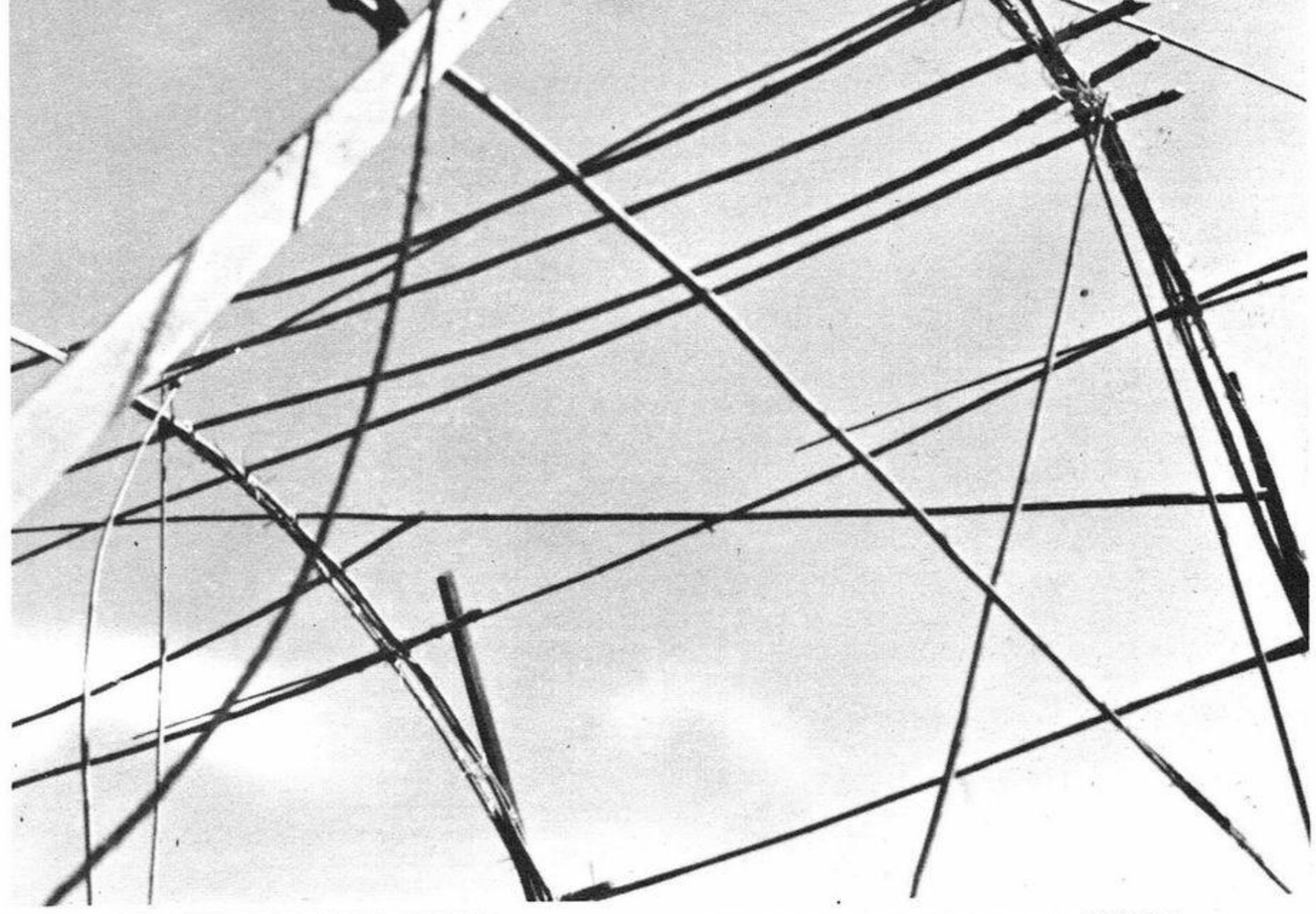
Se pone entonces la teja a secar, sobre el suelo y con el barro hacia arriba. A continuación y mediante alambres se atan las tejas sobre rastreles de 5 × 5; nunca en cubiertas con pendiente inferior a 45°.

Extractos de un artículo exhaustivo de Marsha Zilles, que ella misma distribuye por $1 en 4, McElroy Rd., Ballston Lake, N.Y. 12019.

PINTURA CHINA SOBRE SEDA, LI K'AN, 1300

Kozo Kitahara ha hecho flautas de bambú, *shakuhachi,* durante los últimos 25 años.

Otorga a su trabajo un sentimiento de humildad y dedicación que se transmite de inmediato. Ama tanto al bambú que ni osa comer de él. En invierno sube solo a la montaña y allí selecciona cada uno de los tallos que luego empleará. Permanecer así, en silencio, sobre la nieve junto al bambú es su único reposo.



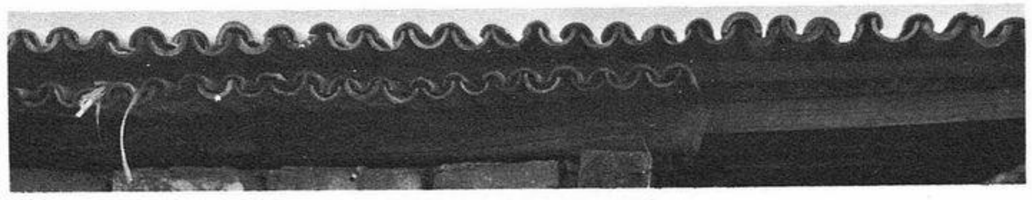
RONYOON, BIRMANIA, CONSTRUYENDO UN TEATRO

HOMBRES DEL BAMBU

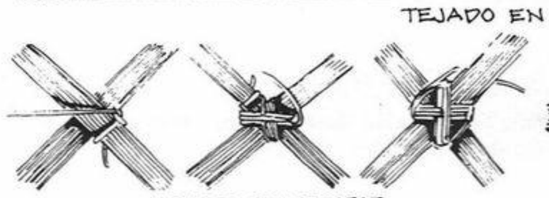
En cierta ocasión, un tifón sacudió dos grandes edificios de Hong Kong, ambos al abrigo de sendos andamiajes: uno de bambú, el otro de acero. El primero resistió firme, el segundo se desplomó en tierra...

Los extranjeros suelen detenerse aterrados ante la vista de un rascacielos en construcción "embalado" en una armadura de bambú sin un clavo, tuerca o pernio en todo su conjunto...

Desde la ventana de un edificio de oficinas de 20 plantas puedes ver operar a los Hombres del Bambú. Percibirás repentinamente una vara que se agita, luego, aparece un hombrecillo trepando a toda prisa hasta su extremo, desde donde, tras atar más varas, se pierde hacia el cielo. Así han construido en 7 días un estadio de 4.000 plazas...



TEJADO EN FORMOSA



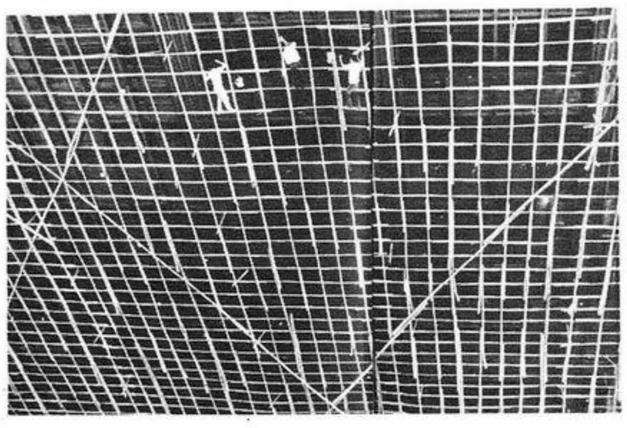
ATADO DIAGONAL

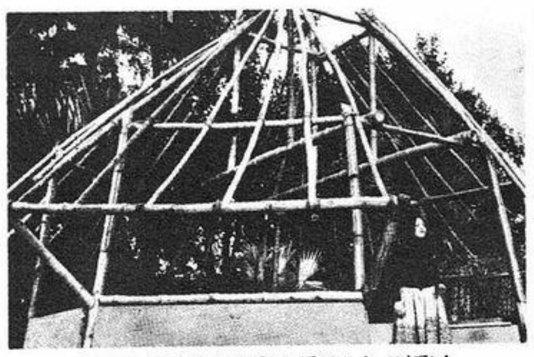
EMPIEZA CON UN NUDO EN EL BAMBU — 4 VUELTAS MAS — 2O3 VUELTAS DE SEGURIDAD

ATADO EN CRUZ

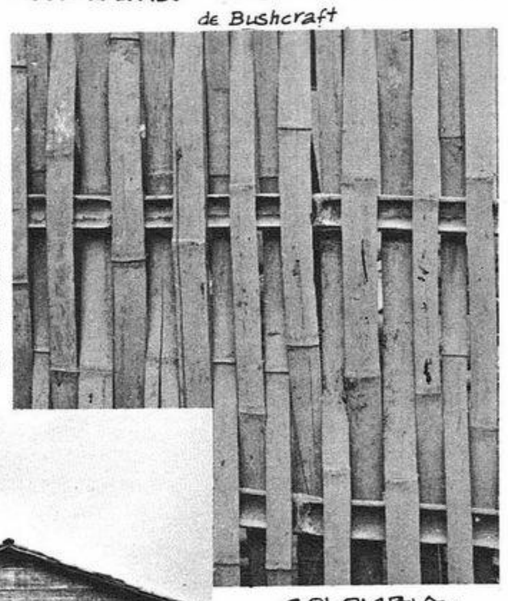
EMPIEZA CON UN NUDO EN EL BAMBU — 4 VUELTAS MAS — FINAL ASEGURADO CON MEDIO NUDO

de Bushcraft





CHOZA DE BAMBU EN LA INDIA



COLOMBIA.

Los Hombres del Bambú son la aristocracia de la clase obrera local... pueden pedir hasta $500 al mes...

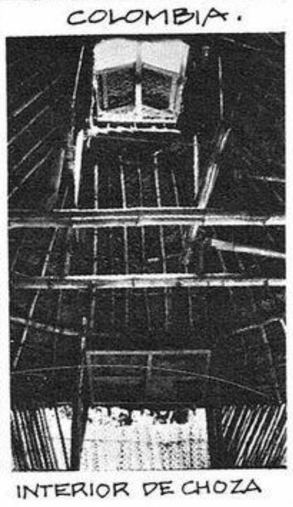
Para una intervención típica suya (como es la de remozar la fachada de un edificio de oficinas) se empieza por descargar en la acera las varas de bambú. El bambú requiere un curado de tres años antes de poderse utilizar; los operarios seleccionan cada vara cuidadosamente, rechazando las débiles o agrietadas (o, simplemente, las que no les gustan).

Después alzan las varas y su gruesa base se ata a las repisas de las ventanas o a otros salientes de la fachada.

Muy pronto la estructura ya es una torre sobre la calle por la que los obreros se deslizan con la sola garantía del material y de su propia seguridad.

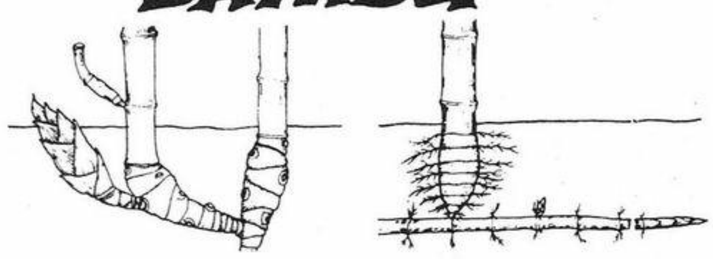
Ivor Smullen
Chronicle Foreign Service

CASA DE ENTRAMADO DE BAMBU REVOCADO, COLOMBIA



INTERIOR DE CHOZA

BAMBU



En Oriente se emplean anualmente en la construcción de viviendas casi dos millones de toneladas de bambú.

Tenido por un material hecho para ser trabajado, el bambú despliega su carácter "agradecido" (como dicen los artesanos): flexible, pero firme; liviano, pero resistente. Se parte con facilidad (aunque en una sola dirección, jamás en la otra); puede ser dócil o rígido, según lo exija la ocasión; puede comprimirse lo necesario para introducirlo en un agujero; en caliente puede curvarse para tomar y conservar una nueva forma; es recto y trabaja muy bien a tracción.

Su velocidad de crecimiento es excepcional: en 1956 se observó en Kyoto cómo un brote de bambú crecía 1,20 m. en un día. El bambú ayuda a controlar la erosión, puede crecer en laderas muy pendientes y en las orillas de los ríos, posee un sistema de raíces interconectadas y se propaga sin cuidados. Cultiva tu propio material de construcción.

La mejor fuente de información sobre bambú es el libro *Bamboo,* con excelentes fotografías de la planta y sus diversos usos: herramientas, edificios, flautas, puentes, abanicos, alimento y el andamiaje atado de un edificio de Hong Kong de 30 plantas.

La adoración y utilización del junco gigante. La civilización vista por un material. Todo lo que el plástico no es.

—Stewart Brand

Cultivo del bambú: hay dos tipos: el sympodial y el monopodial. En California puede encontrarse el Bambusa Oldhamii (sympodial), que alcanza una altura de hasta 13 m. y diámetro de hasta 10 cm. Su velocidad de crecimiento depende de la edad de la planta, pero puede acelerarse con mucha agua y abono nitrogenado. El bambú maderero *(Phyllostachys Bambusoides)* es difícil de conseguir en Estados Unidos; su desarrollo alcanza una altura de hasta 13 m., con diámetro máximo de 15 cm.

CUBIERTA VEGETAL

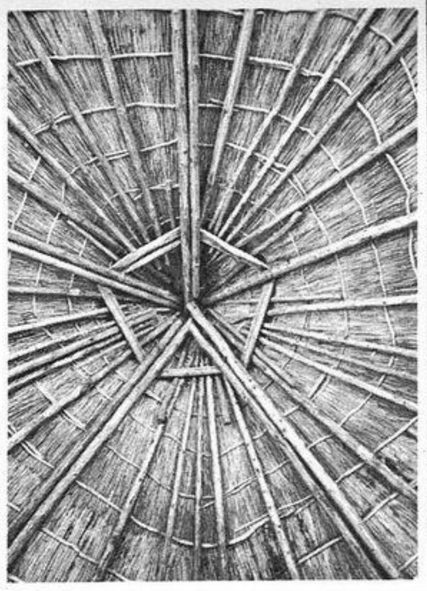
CUBIERTA DE PAJA EN NORFOLK, INGLATERRA

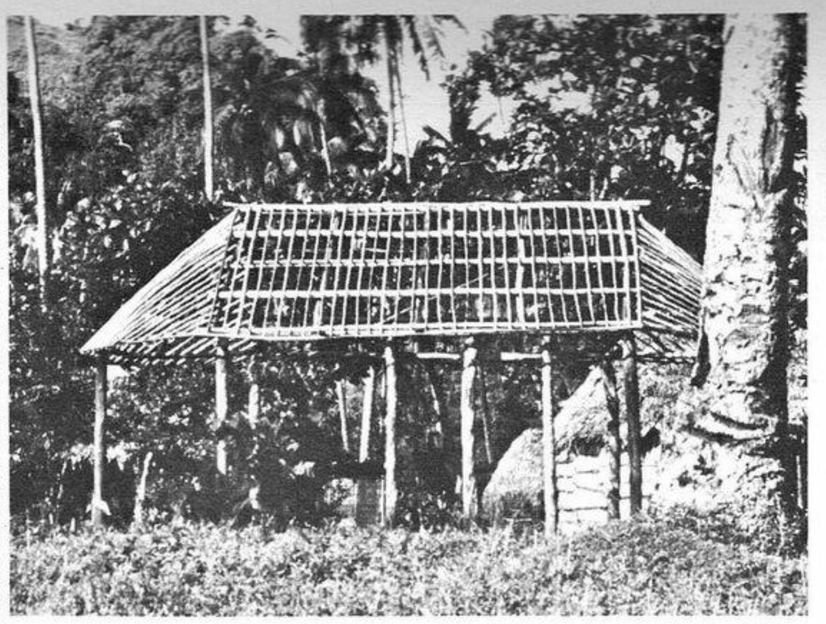
La de paja, quizás la cubierta más extendida en el mundo, es prácticamente desconocida en Norteamérica. Como ocurre con el adobe, piedra y otros materiales no procesados, no hay nada vendible en ella ni, por tanto, compañías interesadas en anunciar sus virtudes. Aunque de elaboración lenta y altamente combustibles, puede que, cuando en el mundo occidental empiecen a escasear los materiales procesados, descubramos la capacidad de la paja, junco y frondas para constituir una cubierta aislada, impermeable y biodegradable.

Las técnicas más sofisticadas del techado en paja las encontramos en Inglaterra, donde se dice haber aún en activo unos 800 de sus artesanos. Son tres los tipos básicos de cubierta inglesa vegetal: junco de Norfolk, duración 50-60 años; tallo de trigo, 25-40 años y hierba larga, 10-20 años. Un buen libro, con 500 fotografías, es *The Thatchers Craft.*

La cubrición vegetal de las casas de campo irlandesas es más simple y requiere menos destreza. A menudo lleva bajo la paja y como aislante una capa de turba. Casi toda la paja empleada es de cereal. Un buen libro es *Irish Folk Ways.*

La mejor fuente de información sobre techados simples es *Bushcraft,* guía de supervivencia y rescate en la selva escrita durante la Segunda Guerra Mundial. La impermeabilidad requiere gran pendiente y aplicación del principio del solape. Materiales apropiados son tallos y hierbas, helechos y hojas de palma.





ENTRAMADO DE CUBIERTA SAMOANO ALZADO POR 4 HOMBRES

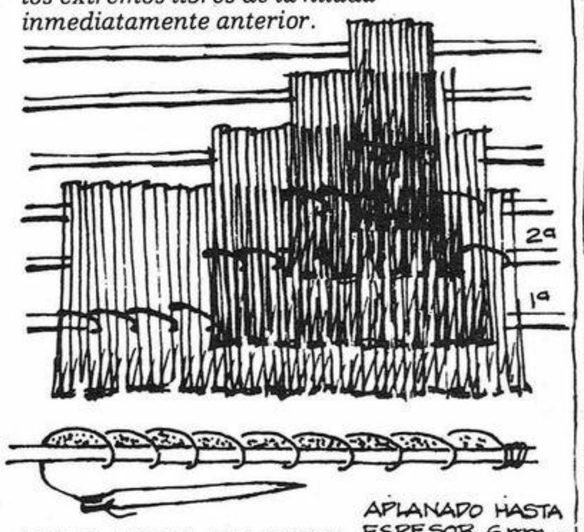
ENTRAMADOS DE CUBIERTA EN EL MUSEO DE ARNHEM, HOLANDA

CUBIERTAS SENCILLAS

de *Bushcraft*

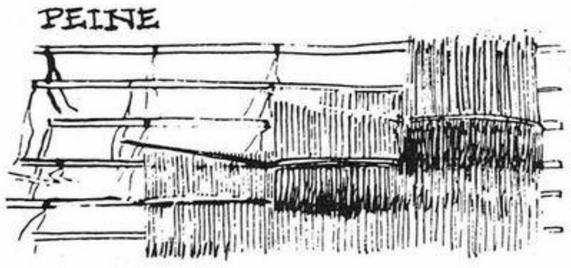
PAJA COSIDA

Cose la primera hilada por su parte inferior al rastrel. La segunda hilada ha de montar sobre la costura de la anterior y su cosido ha de coger también una porción de ella. Es mejor que cada hilada apoye sobre tres rastreles y líneas de cosido. Las costuras de cada hilada han de quedar completamente cubiertas por los extremos libres de la hilada inmediatamente anterior.



Tiende la paja con sus extremos gruesos hacia arriba y las puntas sobre el rastrel inferior. Ata un extremo del material de cosido al rastrel, enhebra el otro a la aguja y cose normalmente al rastrel. Para evitar huecos allí donde el cosido tiende a juntar el material, pincha la paja con el ángulo que muestra el esquema y sepárala además con la mano.

PEINE

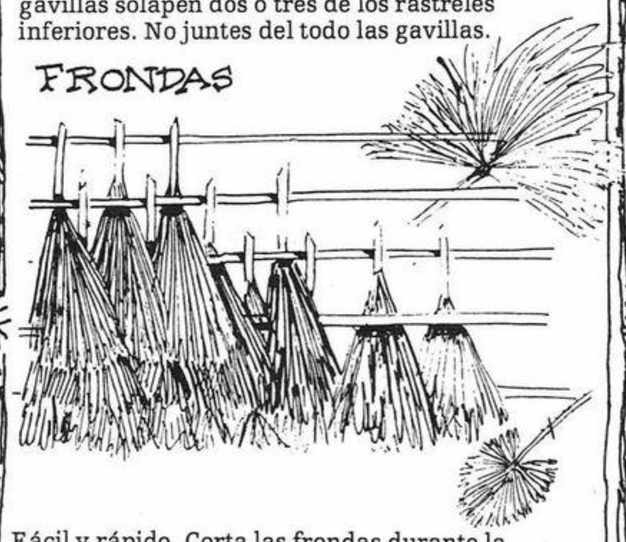


Paja atada cada 60 cm. Fija un extremo de la vara, pon la paja debajo, fija el otro extremo. Sigue las indicaciones del párrafo anterior.

GAVILLAS

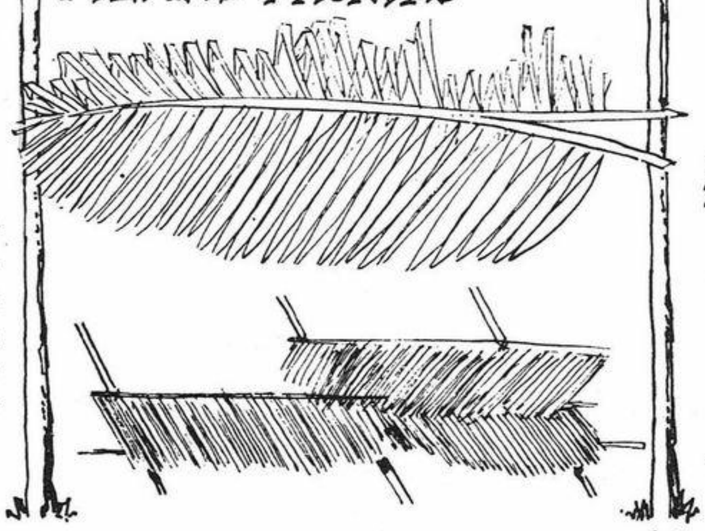
Es un buen sistema para materiales flexibles y con largos de 60-90 cm., como son tallos y juncos. Unelos en gavillas de 3 cm. de espesor. Dobla los extremos gruesos sobre el rastrel y ata el lazo con un tallo. Córrelo sobre el rastrel. Es importante que los extremos libres de las gavillas solapen dos o tres de los rastreles inferiores. No juntes del todo las gavillas.

FRONDAS



Fácil y rápido. Corta las frondas durante la luna llena. Entrelázalas a los rastreles.

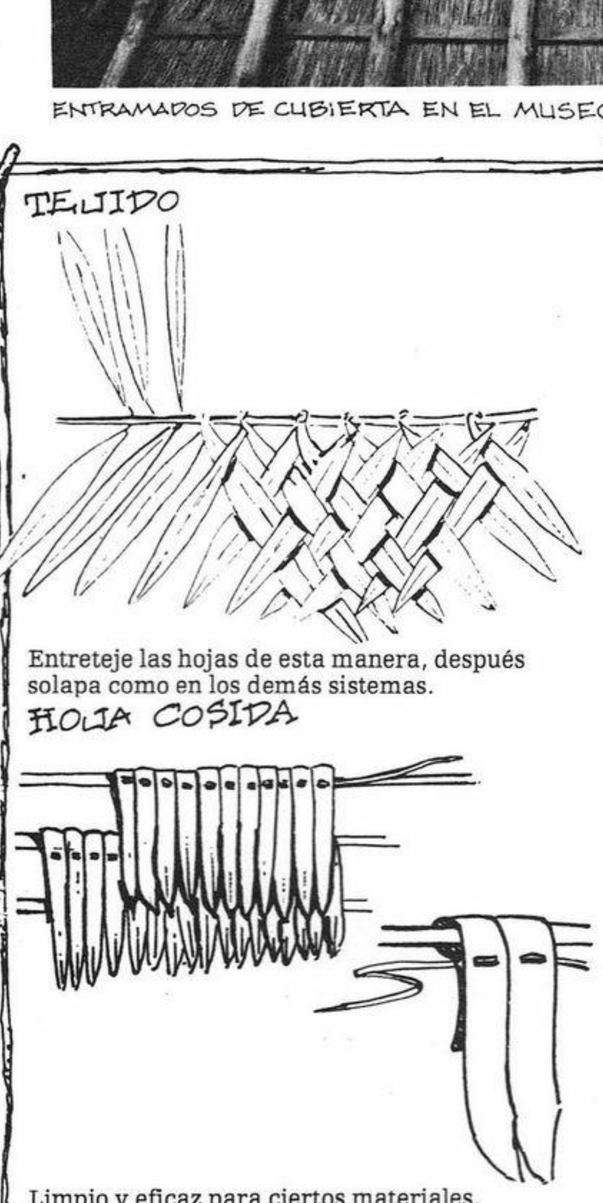
MEDIAS FRONDAS



TEJIDO

Entreteje las hojas de esta manera, después solapa como en los demás sistemas.

HOJA COSIDA



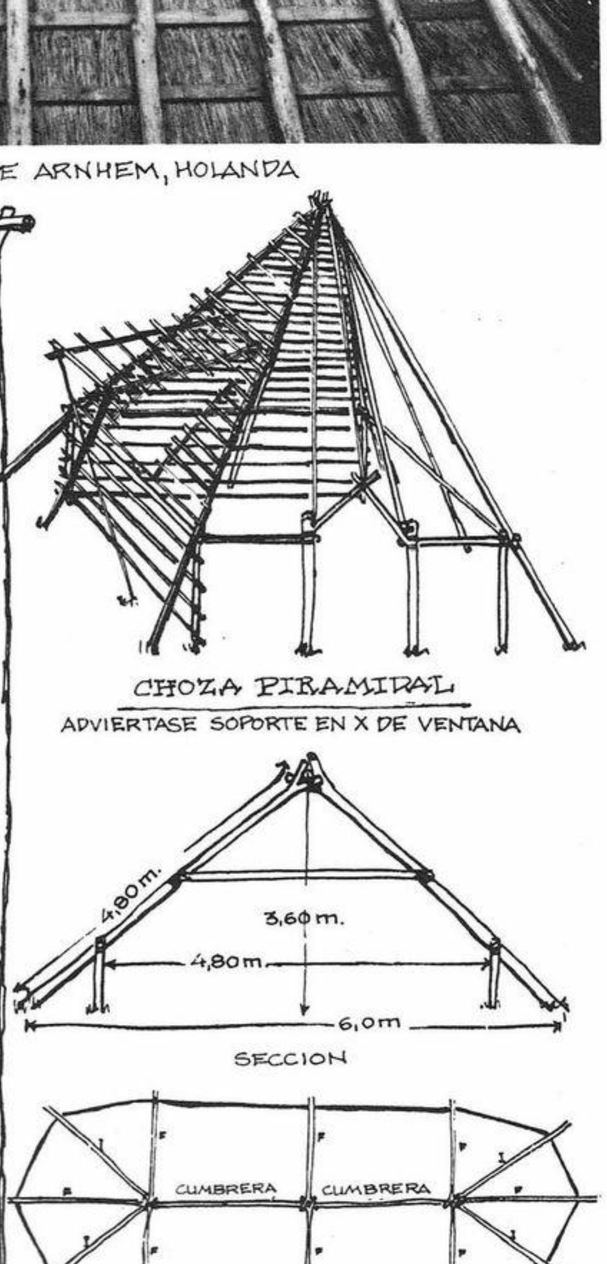
Limpio y eficaz para ciertos materiales. Asegúrate de que éste no se levanta al secarse.

LA CUMBRERA

SUPERPUESTA

CHOZA PIRAMIDAL

ADVIERTASE SOPORTE EN X DE VENTANA

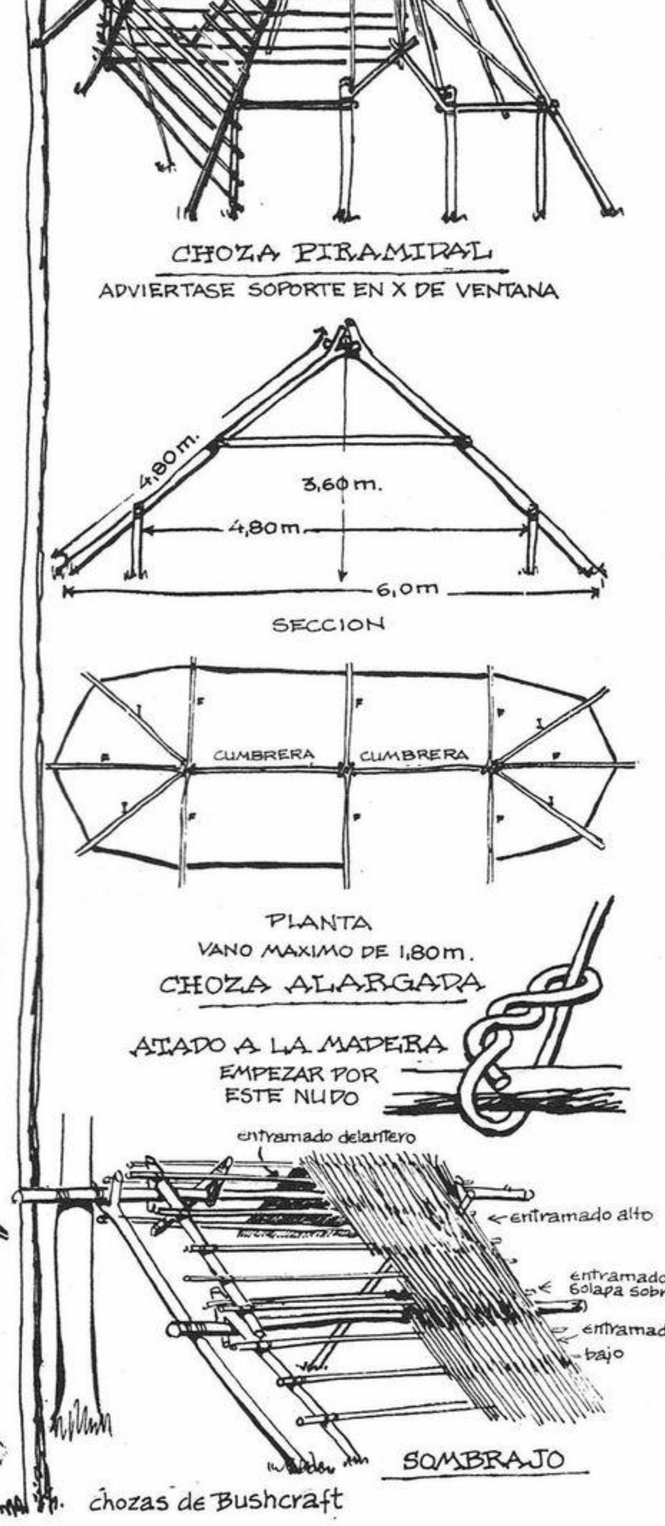


SECCION

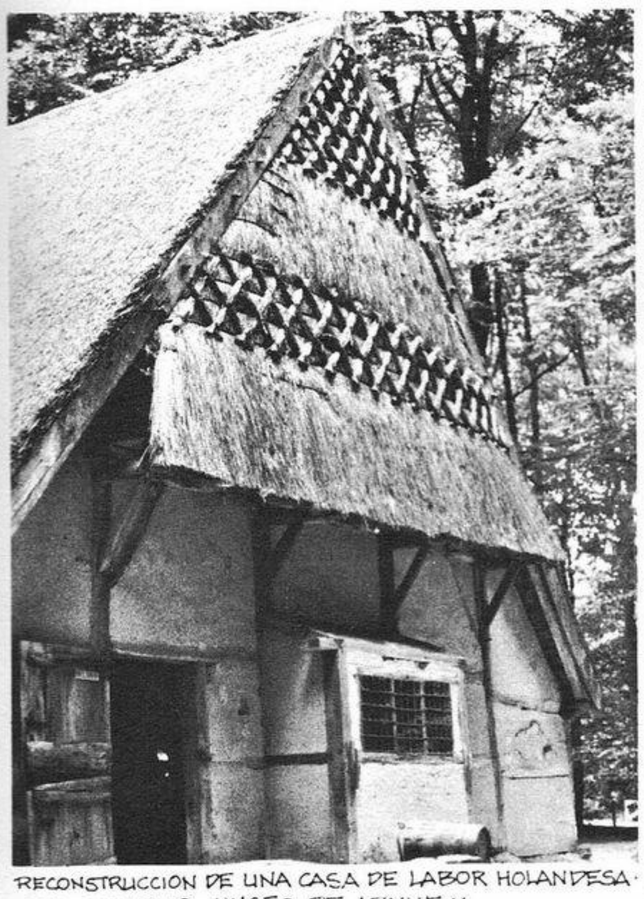
PLANTA

VANO MAXIMO DE 1,80 m.

CHOZA ALARGADA

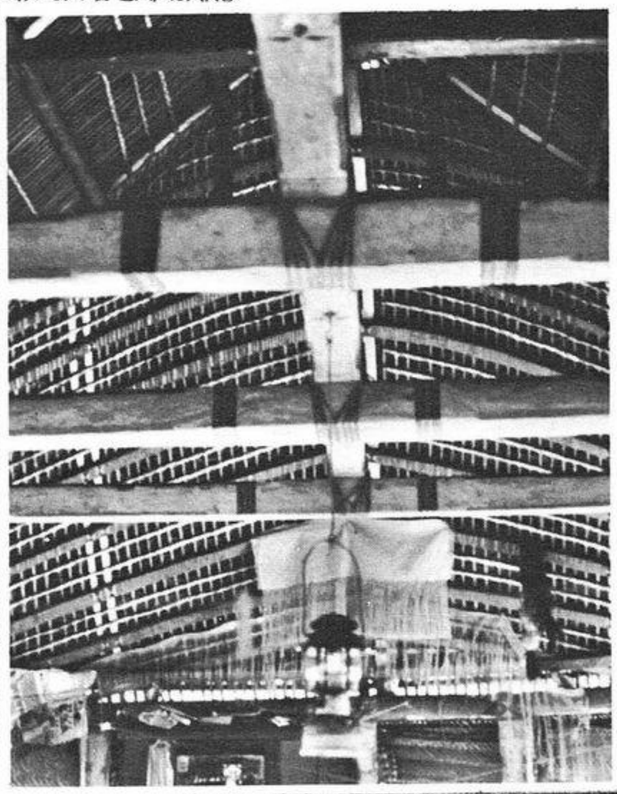


chozas de Bushcraft

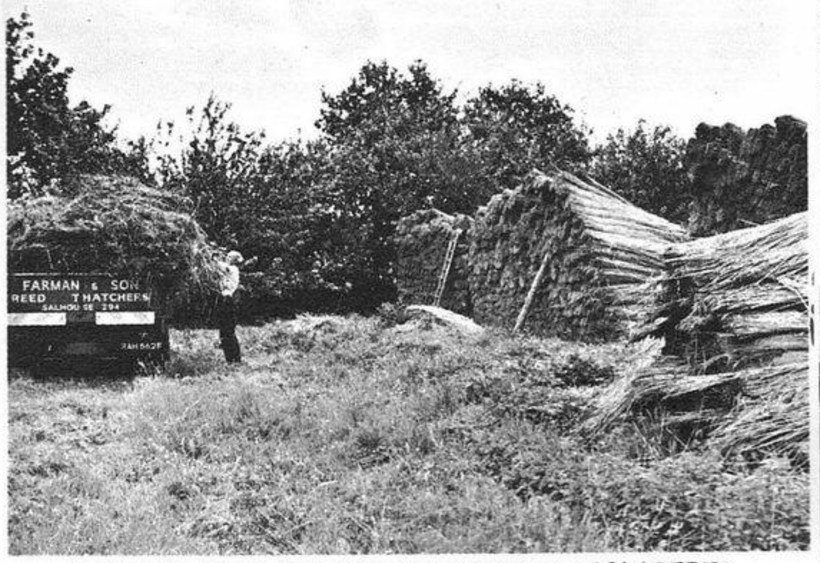


RECONSTRUCCION DE UNA CASA DE LABOR HOLANDESA DEL SIGLO 18, MUSEO DE ARNHEM.

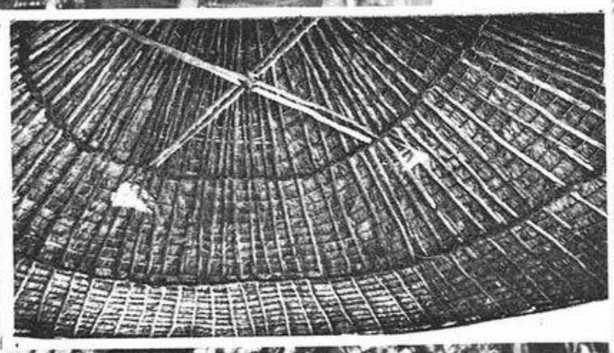
INTERIOR DE LA CASA DE UN JEFE SAMOANO

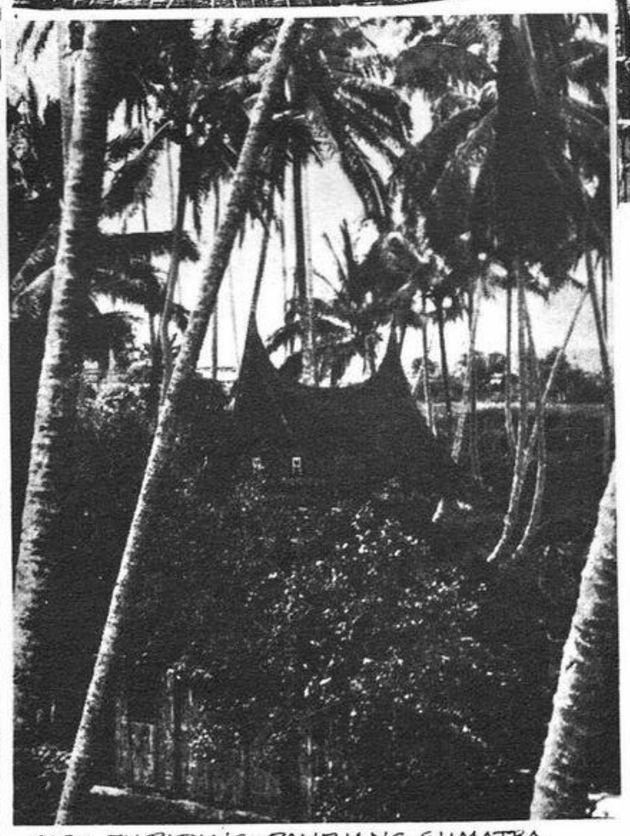


SISTEMA IRLANDES. LA PAJA SE SUJETA CON CUERDAS TENSADAS POR PIEDRAS QUE CUELGAN A AMBOS LADOS.



GAVILLAS PARA TECHADO EN NORFOLK, INGLATERRA





CASA EN PADANG-PANDJANG, SUMATRA

CUPULA ZULU

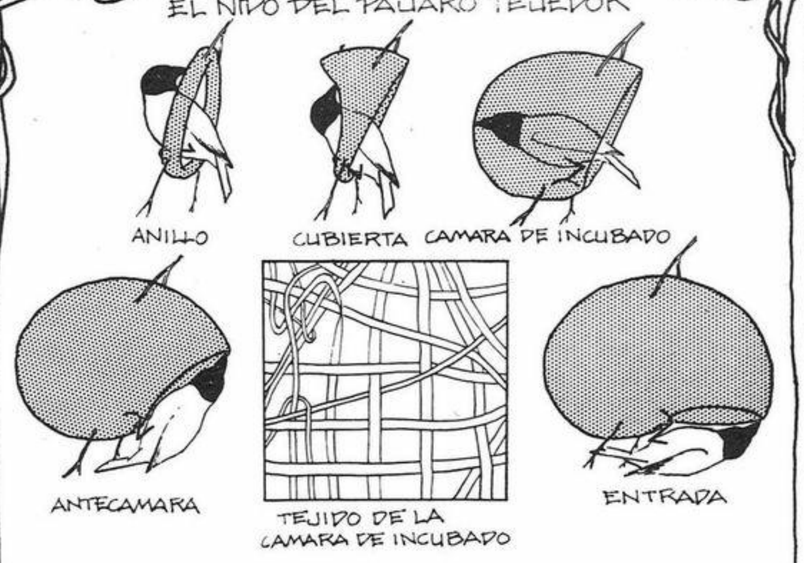
Cuando la construcción permite reunir toda la paja en un vértice superior, su acabado y decoración reciben especial atención; tanto para evitar la entrada de agua por ese punto (donde la paja yace horizontal), como porque este tipo de casas suele portar en su cúspide el *abaFana* (especie de pararrayos ritual).

La cubrición que remata el *abaFana* se ejecuta durante las últimas décadas de vida del ocupante de la casa y su decoración despliega una exuberancia barroca. En ella alternan diagonales cruzadas, reminiscentes de los diseños de cuentas, con festones de ejecución más propia de hojas anchas que de paja.

Shelter in Africa

ESTABLO DE OVEJAS, MUSEO DE ARNHEM ALOJABA LAS OVEJAS Y SU ESTIERCOL PARA ABONO

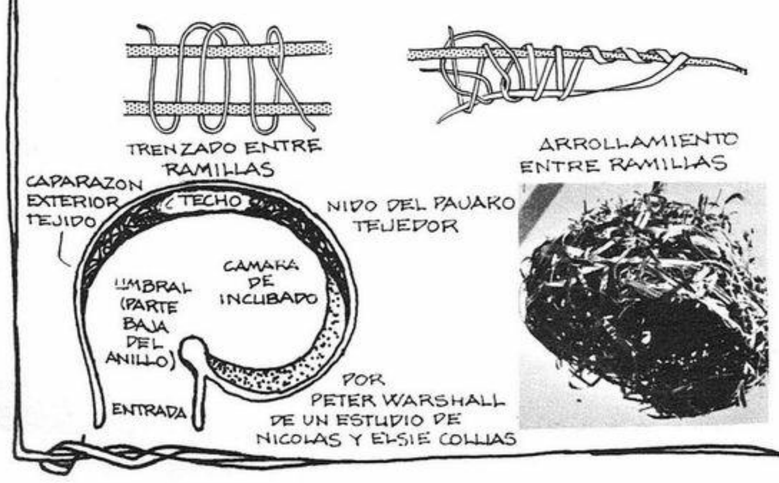
EL NIDO DEL PAJARO TEJEDOR



El pájaro tejedor macho trenza y cubre de paja su nido, mientras la hembra se limita a revestir de material no trenzado la cámara de incubado.

El macho trabaja con aplicación: reúne hierbas largas o tiras de hoja de palma, las fija al lugar escogido y, usando su cuerpo como radio, forma el anillo, la cámara de incubado, la antecámara y la entrada. Todo *tejido* y anudado. El solo instrumento es el pico, aunque con frecuencia se ayuda de una o ambas patas para retener el material. De alguna manera se trata de una labor menos "estereotipada" que la clásica cestería humana. Como muestran las ilustraciones, la malla es muy suelta, casi libre. Cuando el paso de malla es tan pequeño que no se puede seguir tejiendo, comienza el *techado con paja:* cambia de tiras largas y estrechas a otras cortas y anchas. El trabajo termina cuando ya no entra luz a través del techo.

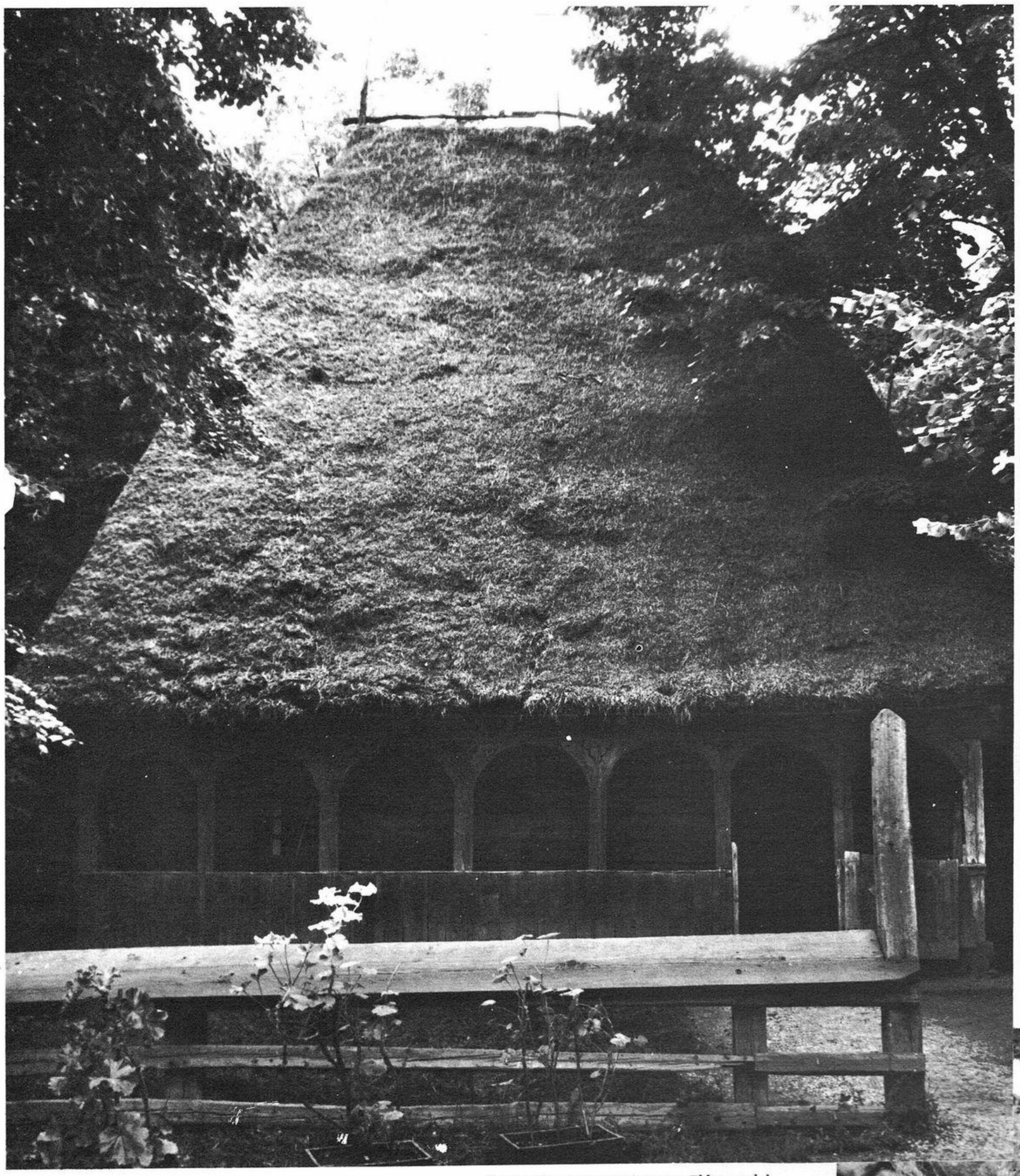
El pasillo de acceso sólo se añade una vez aceptado el nido por la hembra. Si esto no ocurre, el macho deshace los nudos y destruye el nido. Si ella comienza a revestir la cámara de incubación, él ya no puede entrar; permanece fuera, completando el pasillo de entrada.



POR PETER WARSHALL DE UN ESTUDIO DE NICOLAS Y ELSIE COLLIAS

CASA TRADICIONAL DE UNA HABITACION EN CHIAPAS, MEJICO. MUROS DE ENTRAMADO RELLENADO

ARTESANOS DE



Existe en el arte de construir una ordenación lírica, una inteligencia a la espera de ser utilizada por constructores con sensibilidad en sus manos. Quizás sea una manera de entenderse con el rededor o sólo un toque ligero, o la forma en que se combinan las partes.

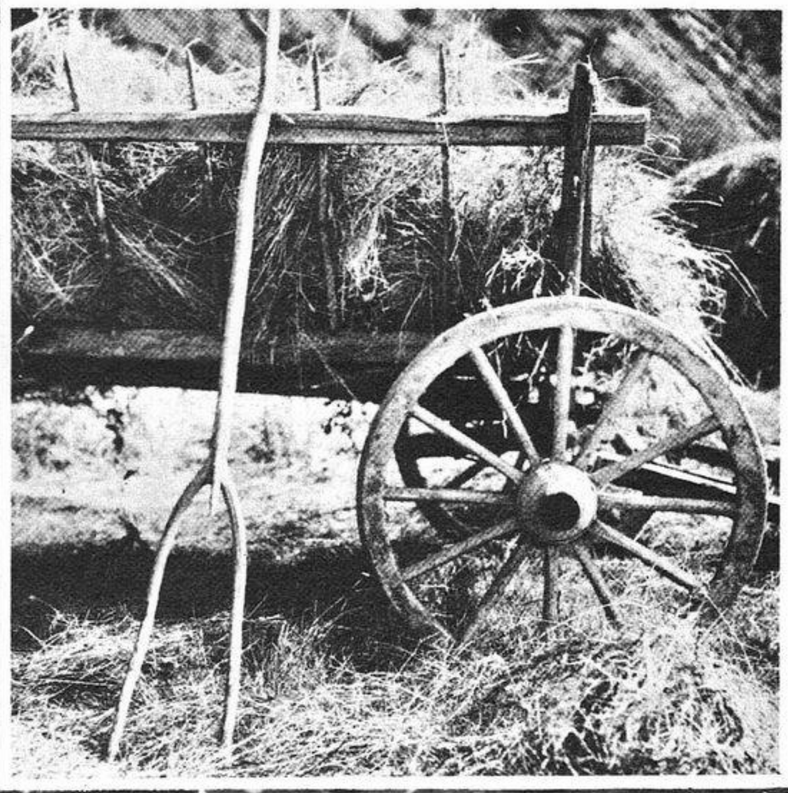
Christopher y Charlotte Williams, junto con su hijo de 4 años, hicieron un viaje de 15 meses en una furgoneta VW estudiando la arquitectura y artesanía de las sociedades indígenas del Norte de Africa, Siria, Turquía, Bulgaria y Rumania. Para encontrar lo que buscaban presentaban en las oficinas de turismo una nota en el idioma local indicando su interés por las gentes tradicionales y su trabajo. En general, les costaba tiempo encontrar alguien capaz de comprender que unos americanos podían estar interesados en su cultura primitiva. Sin embargo, tarde o temprano daban siempre con una persona que les respondía: ''Ah, vosotros queréis ir a...''

Normalmente encontraban un guía. La gente de las áreas rurales, a diferencia de los habitantes de la ciudad, comprendía en seguida lo que querían y era fácil darles a entender su aprecio por el arte y la ingenuidad locales.

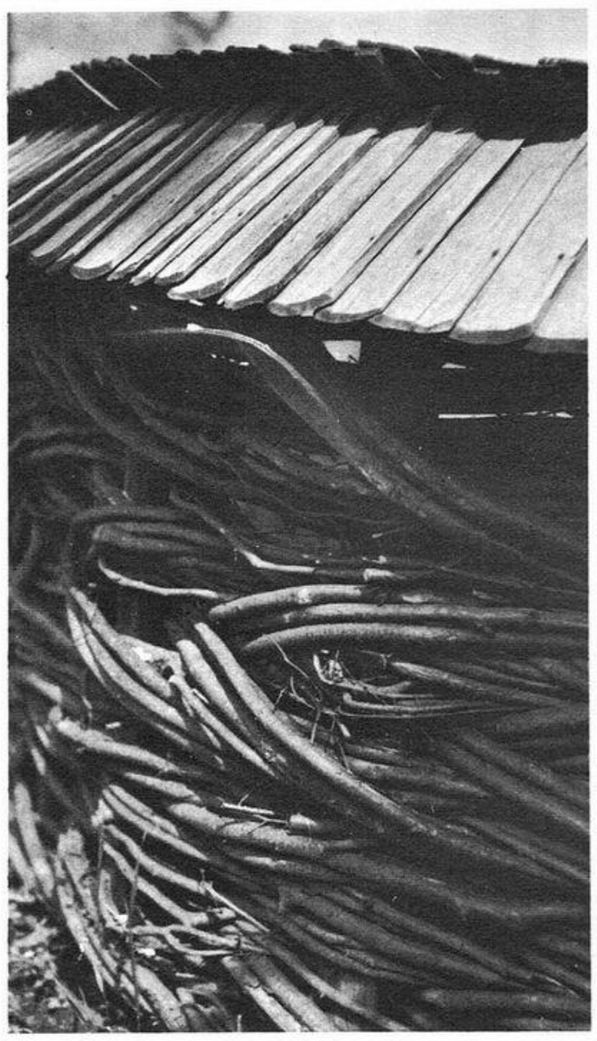
Encontraron que la VW era un modo bueno y barato de viajar y que, al constituir una familia (con niño), las relaciones humanas eran más fáciles que cuando se viaja solo o en pareja. El resultado de su viaje lo ha publicado H. Blume bajo el título de *Artesanos de la necesidad* (Madrid, 1978). Ofrecemos ahora algunos extractos de este excelente libro.

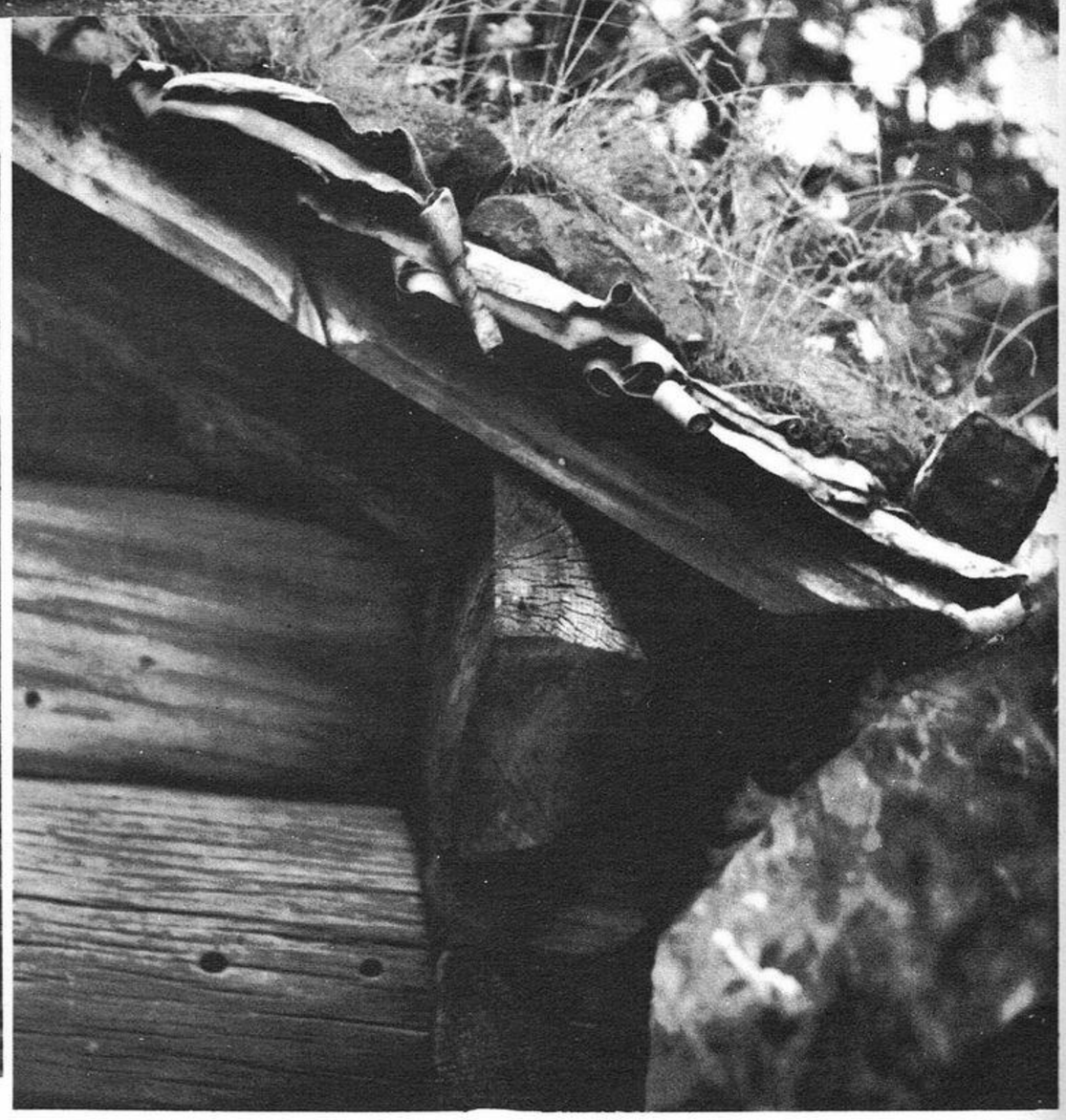
Casa rumana con cubierta de paja apilada; más fácil de construir que la cubierta de paja inglesa.

Horca natural con púa en el centro.



Casa en los montes Cárpatos. El humo del fuego escapa a través de la paja.



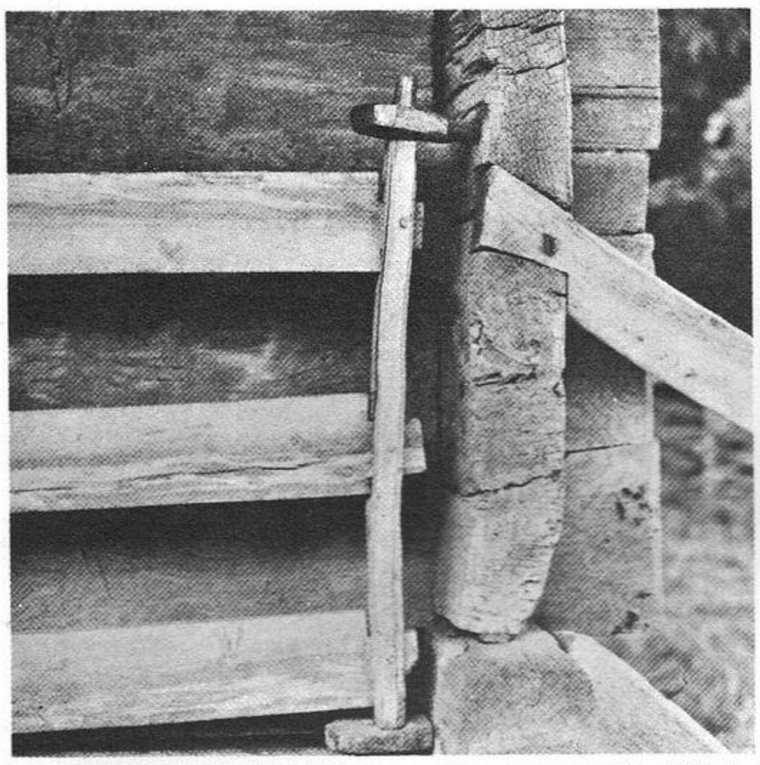


Los noruegos han construido cubiertas orgánicas durante años. Se inician éstas con una capa de corteza de abedul que actúa como material sellante pues, solapada, resulta impermeable y casi completamente imputrescible. Sobre la corteza se depositan terrones rectangulares de suelo vegetal, con hierba y raíces, en un espesor de unos doce centímetros. Con el transcurso de las estaciones, la capa vegetal se perpetúa: nuevas raíces se entrelazan con las anteriores y la techumbre se convierte en un todo sólido sobre el cual el único efecto de la lluvia y la intemperie es el de su fortalecimiento. En el invierno, los tallos muertos de la hierba retienen la nieve y contribuyen así a lograr un aislamiento eficaz.

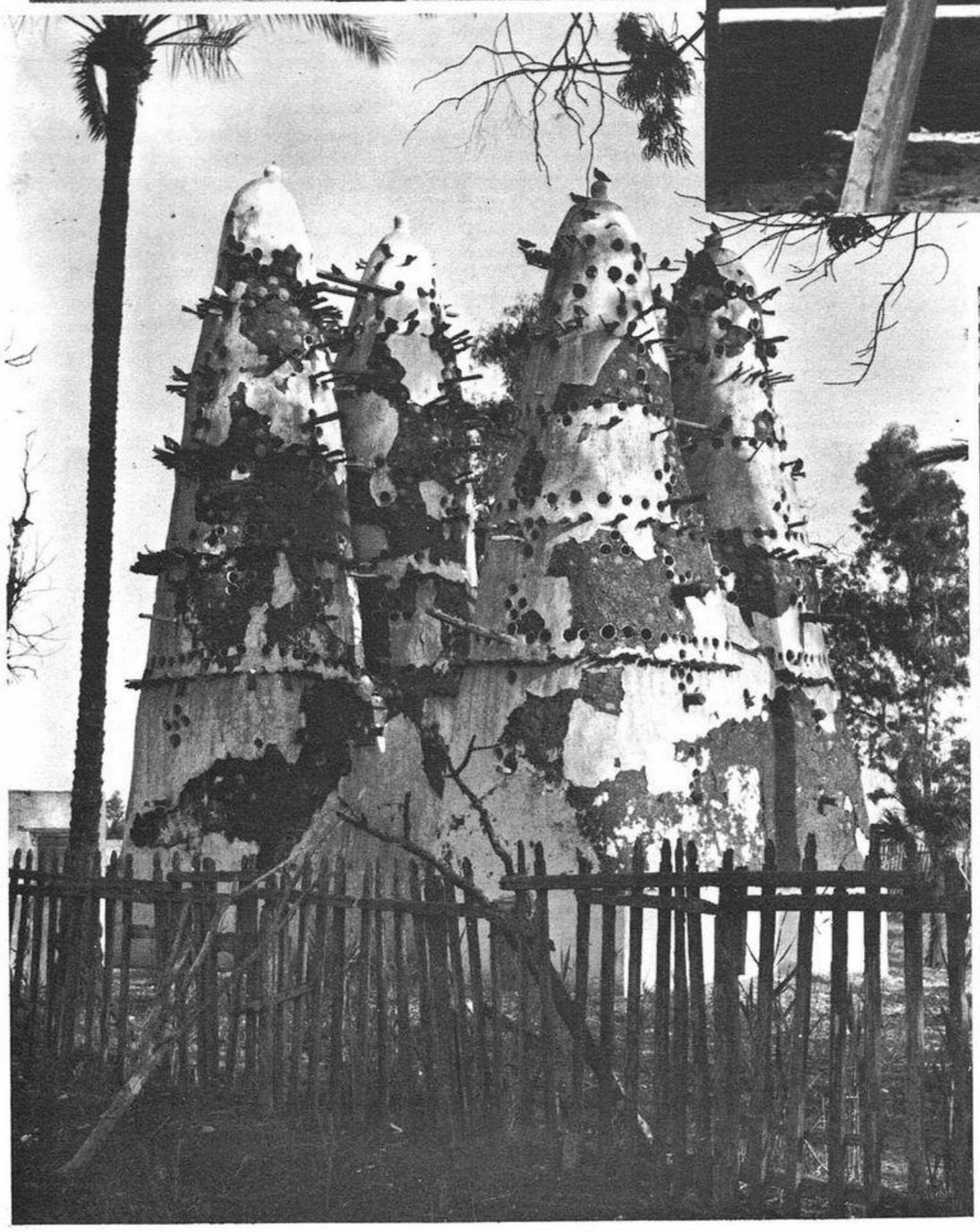
LO NECESARIO

Puerta en Rumanía, hecha de sicómoro y contrapesada para girar más fácilmente.

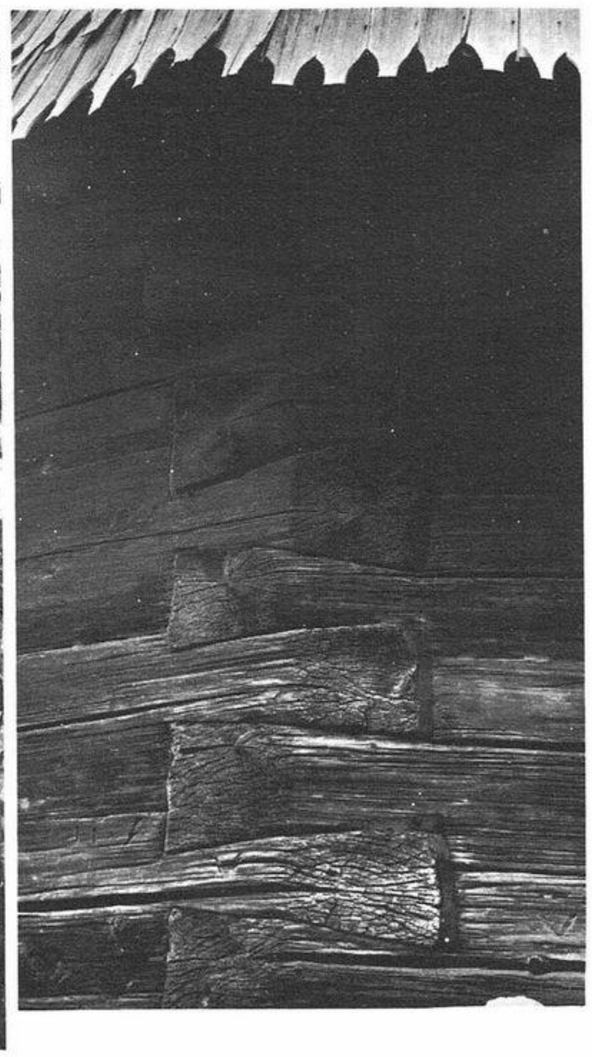
Las planchas del muro sostienen la puerta y la barandilla.



Los carpinteros de ribera egipcios aprovechan la curva natural de la madera para obtener las cuadernas.



Casi todo el Egipto rural está salpicado de grandes palomares. Las palomas proporcionan a la vez abono y alimento. Cada uno de los cientos de agujeros aparentes en la superficie de la torre –que se prolongan por el interior– constituye un ingenioso nidal donde se aloja precisamente el número de crías necesario para mantener la colonia. Los infortunados polluelos sobrantes –por regla general los de menor tamaño– son desplazados al centro de la torre, desde donde caen al interior de su base. Después, el propietario sólo tiene que entrar por debajo y recoger la cosecha diaria de pichón. El palomar tiende a facilitar el desarrollo de aves mayores y más sanas.



En algunas partes se tiene todavía al herrero por persona en alguna manera temible: su técnica resulta de difícil comprensión, sus materiales provienen de las entrañas de la tierra, opera en un aparte oscuro, creando y apaciguando infiernos de intenso calor de los que arranca hierros al rojo vivo que trabaja violentamente. Pero los aldeanos saben que el herrero es esencial para ellos como baluarte frente a las realidades de su dura existencia.

La mayoría de los herreros no trabaja la madera; las herramientas integradas por cabeza de hierro y mango de madera requieren el esfuerzo aunado de dos artesanos. El cliente escoge una azada, pala o escoplo del taller del herrero y se lo lleva al fabricante de mangos para que éste le ajuste uno.

El ritmo del artesano de la madera es muy diferente al que preside la actividad del herrero. Este último opera apresuradamente, con los movimientos enérgicos necesarios para dar forma al hierro candente antes de que se enfríe; es apremiante y agresivo. El artesano de la madera es metódico y tranquilo.

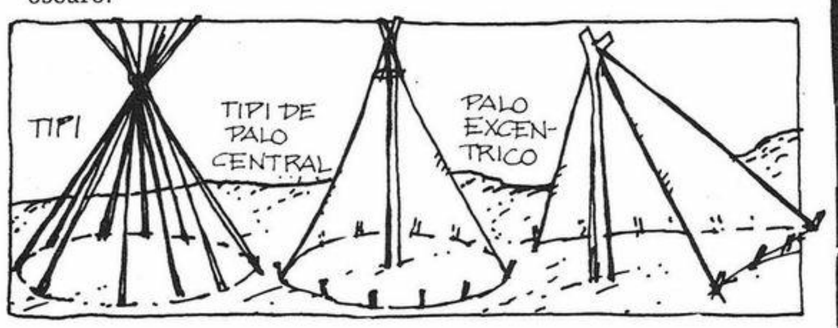
Junto a él yacen sus herramientas, aguardando turno: cuchillos de prolongada hoja para cortar obleas largas y finas, destrales y azuelas para cortar tacos, gubias curvas para cortar espirales. Recorriendo los bordes y planos de una herramienta con el pulgar y la mirada, el artesano de la madera conocerá de antemano el carácter de la pieza terminada en función del útil empleado. Sus herramientas constituyen todo su vocabulario; el significado de cada una posee sutiles inflexiones. Con esas herramientas y los movimientos que acompañan a su uso, el artesano entabla conversación con el material trabajado. La madera objeta en los nudos y acuerda en la fibra lisa.

Para la mayoría de los artesanos, el trabajo presupone una entrega total de alma y cuerpo. Muchos han llegado a la conclusión de que con sólo las manos no es bastante. Emplean todas las partes de su cuerpo que les es posible. Los pies pueden hacerse extremadamente importantes.

COBIJO

El mejor cobijo para viajar ligero es el tipi.

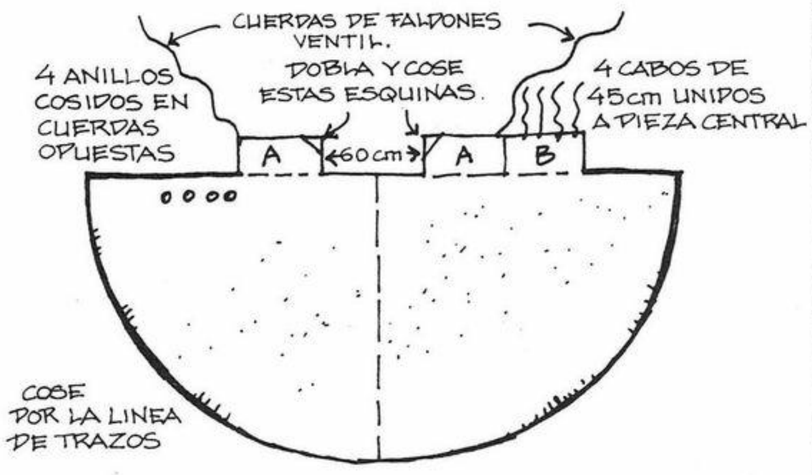
El tipi recomendado para viajar a caballo es el más simple que puede hacerse con lona impermeable de 0,2-0,3 kg. color verde oscuro.



Para ello necesitas dos piezas de lona de 5 × 5 m. Extiende ambas juntas, de manera que una monte 3 cm. sobre la otra. Córtalas en semicírculo y cóselas por la mitad, a lo largo del solape. De los retales, saca tres piezas de 90 × 60 cm. (A y B) y céselas al cuerpo principal tal como se indica en el dibujo (a las dos piezas A se les dobla y cose una esquina). Fija 4 cuerdas al borde de la pieza B, en la que será parte exterior del tipi. Dobla por la mitad el tipi, para obtener un cuarto de círculo. Justo frente a las cuerdas cose 4 anillas o botones a 30 cm. del borde, también sobre la futura parte exterior.

Haz 10 estacas. Necesitarás también 10 cabos de 50 cm. de cuerda bien fuerte para atar el tipi a las estacas. Para completarlo ya sólo falta un tramo de soga de 8 m. de largo.

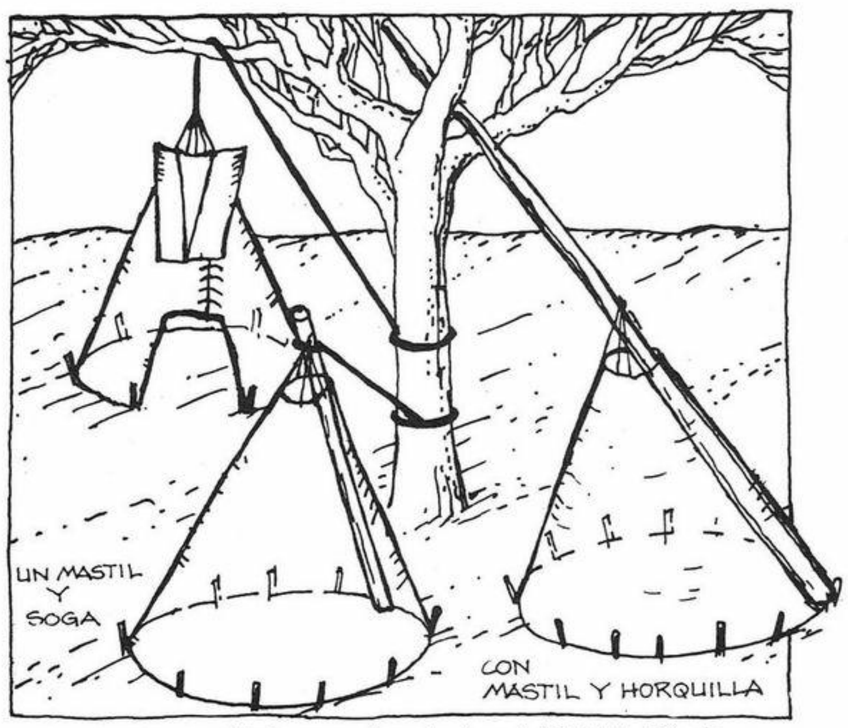
El peso total del tipi acabado es de aprox. 15 kg. Para llevar a la espalda, puede hacerse un tipi como éste con un paracaídas plegado por la mitad; su peso es de 1 kg.



Encuentro a este tipo de cobijo el más práctico para viajar a caballo. Es ligero, impermeable, camuflable, de montaje sencillo y confortable. En su interior puede mantenerse un fuego (imprescindible en todo buen cobijo) y todavía caben ampliamente 3 personas y su equipo.

El tipi puede montarse de tres formas diferentes:

CON MASTIL Y SOGA: extiende el tipi en el suelo con el exterior hacia arriba. Tiende un poste de 5 m. bajo la costura central, su extremo grueso parejo con el borde curvo. Ata el poste al tipi en su punto de coincidencia con el borde recto de la lona; éste será el vértice del tipi. Ata la soga al extremo sobresaliente del mástil e ízala hasta alcanzar un ángulo de 60° con el suelo. Ata la soga a un árbol o estaca (se necesita algo de práctica para lograr el equilibrio que evite la caída lateral del tipi). Después, fija el tipi a las estaquillas, manteniéndolo tenso. Ata ahora las 4 cuerdas a las anillas y habrás terminado.



SIN MASTIL: Ata la soga al centro (punta) del tipi. Pásala sobre una rama, tira y ata su otro extremo al tronco del árbol. Después, clava las estacas y ata la pieza central.

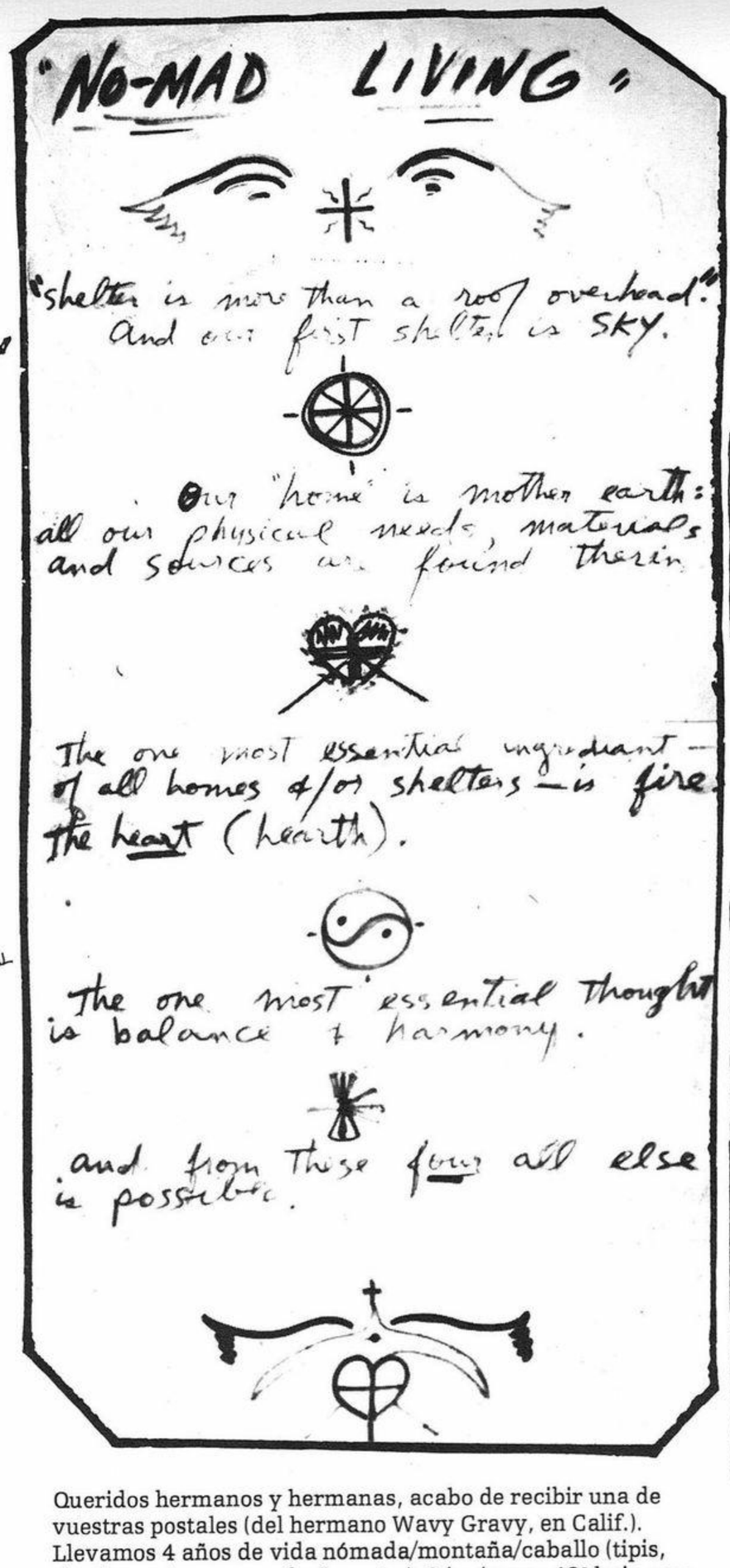
CON MASTIL Y HORQUILLA: Tiende tipi y mástil como en el primer caso. Ata el mástil al tipi. Alza el mástil y apóyalo en la horquilla de un árbol. Clava las estacas y ata la pieza central como antes.

VIAJE

Tu modo de viaje dirá lo que puedes y lo que no puedes llevar. El primero (y, evidentemente, más auto-suficiente) es la marcha a pie, que reducirá tu cobijo a una pequeña tienda. La siguiente opción es la marcha a caballo, que ampliará tus posibilidades; puedes llevar el tipi descrito o —si añades una bestia de carga— hasta un tipi completo (suponiendo que fueras a establecer un campamento prolongado). Tercera alternativa es el automóvil, incompatible con el desplazamiento libre campo a través.

A menos de encontrarte en un área de bosque cerrado o carente de pasto (por ejemplo), que impida su uso, el caballo es la mejor solución para una *vida* nómada, pues te permite llevar todo cuanto necesitas y acometer desplazamientos más lejanos y duraderos que los de quienes marchan con la carga a la espalda.

CONT. ARRIBA A LA DERECHA



Queridos hermanos y hermanas, acabo de recibir una de vuestras postales (del hermano Wavy Gravy, en Calif.). Llevamos 4 años de vida nómada/montaña/caballo (tipis, tiendas, wigwams, cabañas, etc.). 3 inviernos 40° bajo cero, comida del bosque, bajo el tipi y wigwam de lona... entre tres miembros de nuestro clan, Chipita, Jade y yo, hemos preparado estas palabras.

He pensado comenzar por esta pequeña invocación visual. Cuando construís una *casa* la iniciáis desde los cimientos, lo mismo hacéis cuando construís un *modo de vida:* y el nomadismo es ciertamente un modo de *vida.*

Lo primero es estar cómodos y en paz con todo cuanto os rodea. En una casa creas tu propio entorno, con —en mayor o menor grado— tus propias necesidades satisfechas. *El homólogo en la naturaleza es conocer lo que existe.* Quiero decir, cómo sobrevivir (comida, hierbas, materiales, etc.). Esto se aprende sin prisas (paso a paso, por acumulación de conocimientos), con experiencia, libros y ayuda de informantes.

Pretender *vivir* en la naturaleza y no aprenderse todas las plantas útiles y comestibles sería ridículo. Querer *vivir* en la naturaleza y no aprender a cazar y rastrear sería igualmente ridículo. Si no eres capaz de vivir *con* tu rededor, te encontrarás *perdido* en él.

Otro elemento de la supervivencia es el cobijo, que quiere decir todo, de lo totalmente improvisado a lo más sofisticado; del refugio de una noche al *hogar* completo.

Lo totalmente improvisado: abrigo de maleza, saliente de rocas, tronco hueco, etc.; lo parcialmente improvisado —utilizando algo que llevas (poncho generalmente): tienda elemental, wigwam cubierto, etc.; y lo más completo: tienda, tipi, etc.

El tiempo de uso de un cobijo determinará también su complejidad. Por ejemplo, un cobijo improvisado para pocos días puede ser desde unas ramas hasta un agujero cavado en tierra.

Está llegando un pueblo, está llegando un pueblo.
Están llegando desde todos los lugares del mundo.
Está llegando un pueblo, está llegando un pueblo.

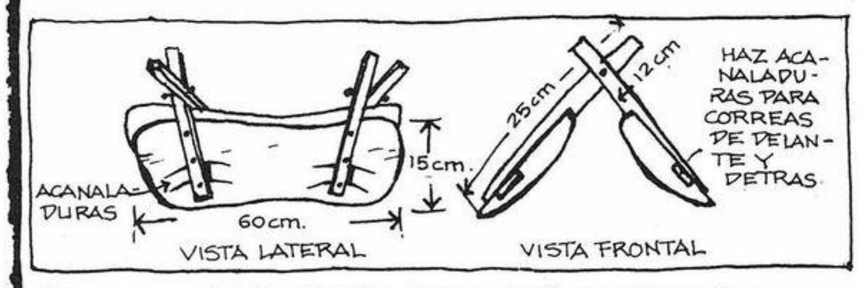
Conservad la esperanza.

Ben Eagle

En los varios años que llevamos viviendo así hemos llegado a cabalgar durante dos meses (parando sólo unos pocos días para apacentar los animales). Llevábamos todo lo necesario para nuestra existencia, incluyendo ropas de invierno (era primavera, pero no íbamos a regresar). Empleábamos dos caballos (montura y carga) por persona.

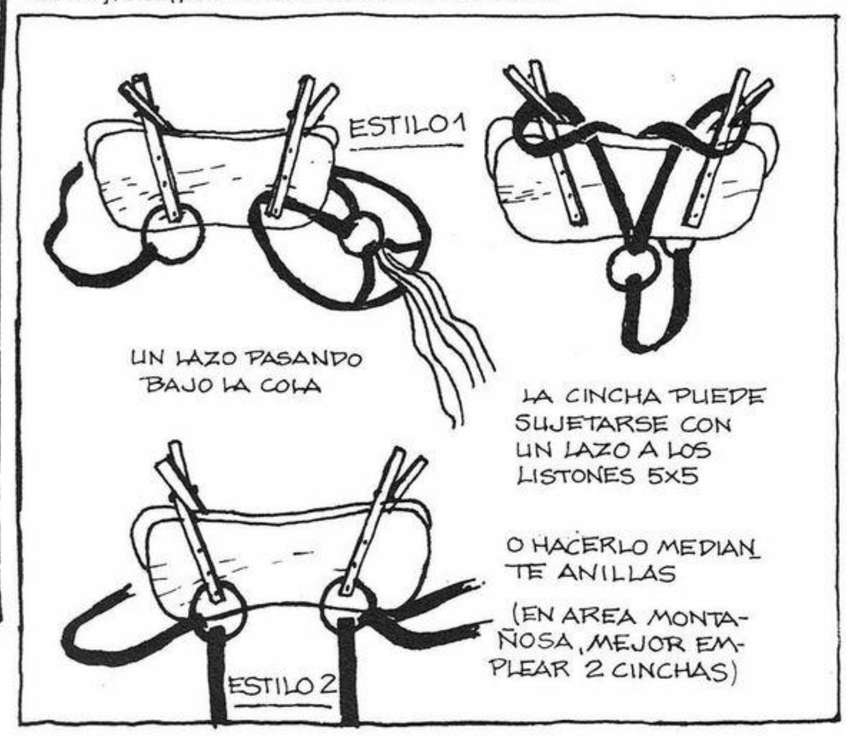
Luego están los viajes medios (de uno o dos meses) desde un campamento-base (sin llevar equipo para otras estaciones) con un caballo de carga para 2 ó 3 personas, o los recorridos de 6 ó 7 días con sólo la montura y unas alforjas.

Para los caballos de carga se necesita algún equipo especial. Este es un diseño de albardas de fácil ejecución:

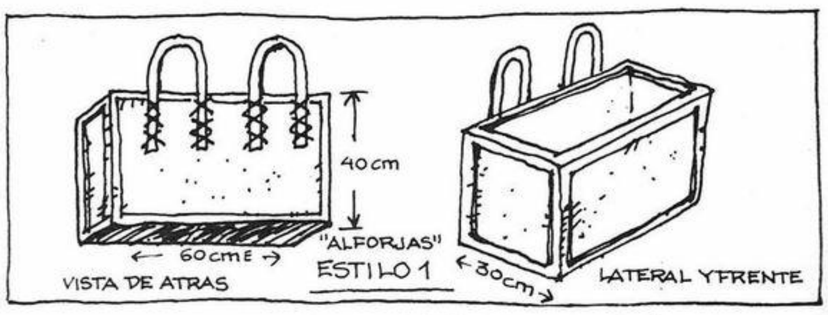


Los componentes de estas albardas son dos formas de madera, de 45-60 cm. de largo y 15 de ancho, que ajustan a los costados del caballo (pueden estar almohadilladas o colocarse sobre una manta) y cuatro listones de 5 × 5 × 25 cm. (o ramillas atadas con cuero crudo) unidos de manera que sobresalgan 12 sobre la cruz.

Los arneses necesarios (de cuero o tejido fuerte) son: una correa para el pecho, una o dos cinchas de vientre y una correa trasera. Pueden sujetarse de diversas maneras: mediante anillos de metal y/o enganchados a los listones de 5 × 5.



Las albardas ilustradas más arriba pueden emplearse como soporte al que atar el equipo y rollos blandos (tiendas, mantas, etc.) o como "alforjas" (cajas, sacos de cuero, etc.), también fáciles de hacer.

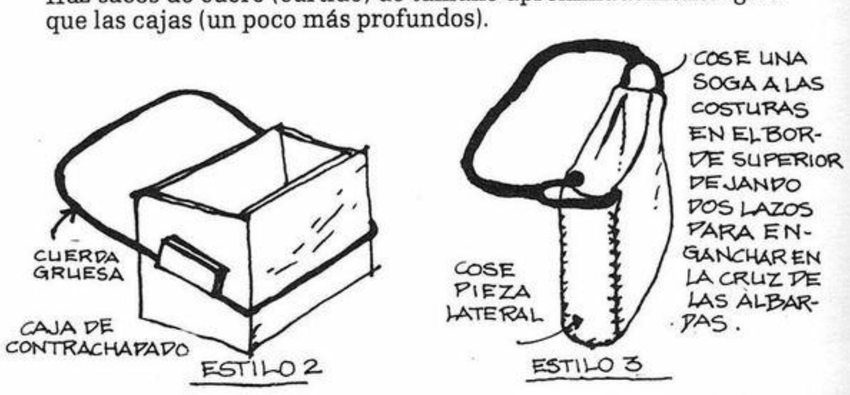


Se prepara un armazón elemental de listones 2,5 × 5 —largo 60 cm., ancho 30 cm. y fondo 40 cm.— clavados y atornillados (o ramillas equivalentes unidas con tiras húmedas de cuero crudo, también clavadas y ajustadas). Este armazón se forra de piezas de cuero crudo mojadas y cosidas entre sí (valen las de caballo y las de vaca). Después se cosen al forro de cuero crudo dos sogas de longitud suficiente como para poder colgar las cajas de la X de las albardas, una a cada lado del caballo (ambas deben contener una carga más o menos igual, para mantenerlas equilibradas y no herir al caballo).

Cajas de madera contrachapada del mismo tamaño que las anteriores y también forradas; pero colgadas de otra forma:

Con dos topes de madera de 15 × 8 × 3 cm., uno a cada lado de la caja, que se sujeta al caballo mediante una cuerda que pasa bajo los topes y por la X opuesta de las albardas.

Haz sacos de cuero (curtido) de tamaño aproximadamente igual que las cajas (un poco más profundos).



Merece la pena aprender a curtir pieles, pues es un conocimiento útil, no sólo para los arreos del caballo, sino también para mocasines, ropa y otras necesidades. Cualquiera que viva de la caza debería ser capaz de aprovechar las pieles además de la carne.

Sé que ésta no es una gran información, pero puede ayudar, y el que lleve esta vida ya aprenderá todo lo necesario.

COCHE-CASA

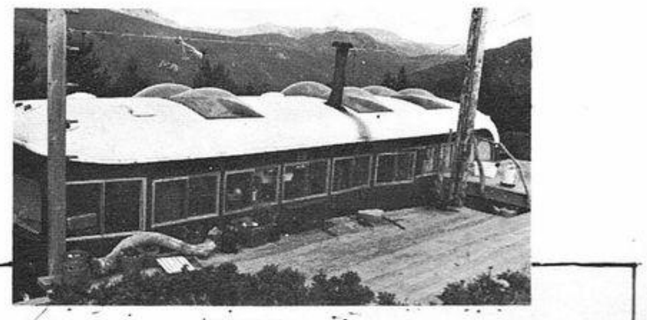
por Kelly Hart

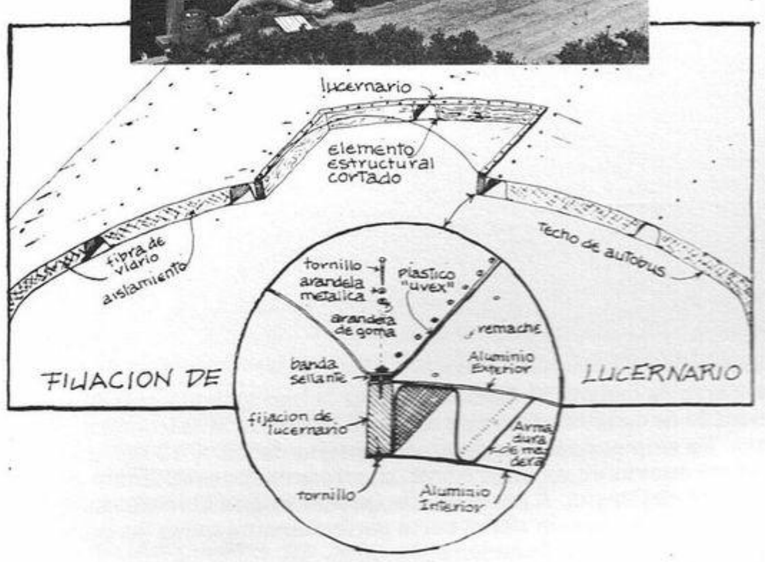
Tengo un autocar del año 52 construido originalmente para el ejército y empleado después como autobús escolar. Hace 5 años que lo compré en buen uso...

Resultaba idóneo para casa por su altura libre interior de 1,95, por tener el motor bajo el suelo y éste compuesto de dos capas de aluminio con relleno aislante entremedias y por ser de aluminio las ventanas.

Dispuse el interior sin partir de una idea concreta, salvo la de tener una cama doble detrás; por lo demás, me limité a colocar cada cosa donde debía estar. La forma de autobús mandaba: la estufa debía estar cerca del centro para repartir el calor, y allí había un respiradero en el techo, apto para salida de humos. Queríamos la mesa de comer cerca de la estufa, de manera que sentados pudiéramos mirar el fuego y calentarnos en las noches de frío; y la pila junto a la mesa, por comodidad con los platos. Y así, como veis, el diseño fue saliendo.

Lo que verdaderamente transformó el autobús de túnel en casa fue la incorporación de seis lucernarios cuadrados de 75 × 75 cm.

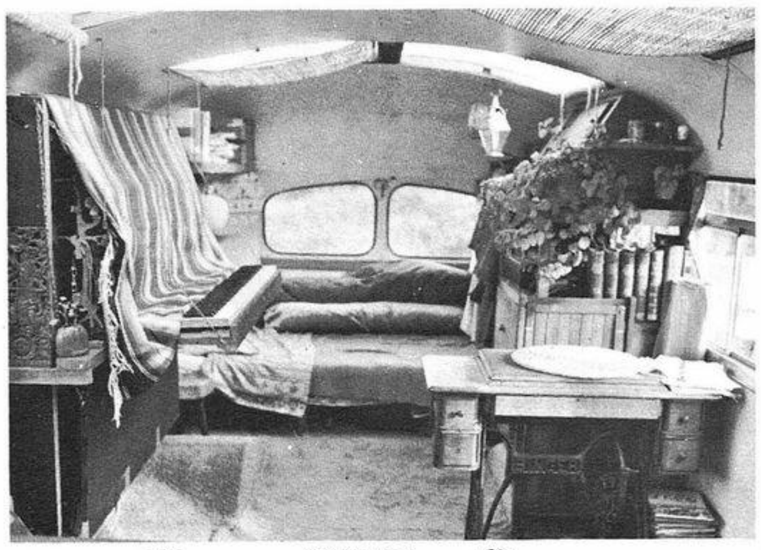




El autobús tiene ya agua corriente; del pozo que cavamos cerca (6 m. de profundidad y 1,20 de diámetro). Y la electricidad la tomamos de la casa de los vecinos (en cuyo terreno aparcamos) mediante un cable por el suelo. Al costado, junto a la salida de emergencia, hay una gran plataforma semicircular donde los chicos juegan al aire libre y yo hago mi kung fu cada mañana. Para mayor comodidad tenemos en el water el teléfono y el equipo estéreo. Nuestra última adquisición es un piano cuya tapa he transformado en mesa de trabajo plegable.

Al igual que con la combinación piano/mesa de trabajo, tenemos muchos otros arreglos para uso múltiple. La mesa de cortar verduras se vuelve del revés y resulta una de plancha. La mesa de comer es una plancha de abeto de 8 cm. de espesor lo bastante sólida como para amasar en ella el pan y trabajar la arcilla. El asiento del conductor lo hemos reconvertido también y en el lugar del volante hay una mesa para la máquina de escribir...

CONT. ARRIBA A LA DERECHA



PIANO

LA DE KELLY ARRIBA

LA DE DENNI ABAJO

Los automóviles en desuso se han despreciado durante demasiado tiempo, cuando poseen techos, ventanas y puertas: lo más caro en la construcción de una casa. Un camión puede funcionar como cimentación "móvil". Tras poner el techo de mi viejo Peugeot al Ford (lo suficientemente alto como para poder estirarme) continué añadiendo trastos al camión hasta obtener esta cosa que mis admiradores califican de tortuga, ingenio, insulto, etc...

El cacharro ha rodado durante 4 meses, en un recorrido errático (es un ingenio esquizofrénico) de Minneapolis a Ciudad de Méjico y a Seattle. Los oficiales de aduanas mejicanos se pensaron que pertenecíamos al programa Apolo. Después de regalar los parachoques y el capó a un camionero mejicano, su aspecto era más divertido y se llegaba mejor al motor.

El interior es un espacio único porque abrí un hueco de 90 cm. en la trasera de la cabina, desde la cama hasta 30 cm. del techo.

Cuando unes la cabina con la parte posterior has de rigidizar en un solo cuerpo el camión entero. Los campistas no pueden extenderse hasta el parachoques delantero porque la unidad de camping se mueve independientemente del camión. Para poner tu dormitorio sobre el motor debes conseguir una buena sujeción al chasis por delante del mismo.

De esta manera, la cabina es el centro resistente, pues las vigas principales se fijan a su techo y parte posterior. El Peugeot se asegura con vigas que corren por debajo de las manivelas de las puertas. Un contrachapado en costados y parte posterior arriostra lateralmente contra el deslizamiento.

El fogón está hecho con puertas y para encajar en el espacio posterior saliente. Una puerta plana vale para cocinar. El fogón tira mejor en marcha y la comida que se hace mientras conduzco huele mucho mejor. La puerta trasera aún abre, de manera que puedo llevar troncos de árbol, neumáticos, camas y todas esas cosas que encuentras tiradas por ahí.

Dennis Turnguisy
Prior Lake, Minn.

Después de vivir en este autobús más de 4 años lo encuentro por lo menos tan confortable como cualquiera de las casas que he habitado antes. Dos fueron los motivos principales que me movieron a adquirir el autobús: estaba ya harto de adaptar pisos alquilados a mis necesidades para luego, por cosas de la propiedad, tener que dejarlos. En segundo lugar, planeaba construir un pequeño barco y quería experimentar la vida en poco espacio, a fin de conocer qué era lo verdaderamente indispensable.

Aunque la idea del barco ya no me interesa, la experiencia de vivir en un autobús ha resultado muy instructiva. De hecho, como el autobús ofrece una visibilidad de 360° y toda la luz de los lucernarios, suelo padecer claustrofobia cuando estoy encerrado en un alojamiento convencional. Las ventajas de vivir en un autobús son múltiples; he aquí algunas:

Movilidad... El hecho de estar sobre ruedas significa que no estoy atado a un sitio... lo que me da una gran libertad.

Durabilidad... Tuve la suerte de encontrar un autobús construido casi enteramente en aluminio, con lo que evité el problema de la oxidación. Además, somos casi invulnerables a los terremotos...

Normas de construcción... El autobús es un vehículo, no una casa, luego no está bajo la jurisdicción de los organismos de vivienda, sino que depende del departamento de automóviles. Mientras lo conducía, mis impuestos eran de unos $18 al año, pero desde que lo he aparcado no pago nada.

Rendimiento... La vida en un espacio compacto comporta eficacia en muchos aspectos:

Calor. Nuestra estufa mantiene caldeado el autobús permanentemente, por mucho frío que haga en el exterior. Una brazada de leña alcanza para toda la noche. El gasto anual en calefacción es de unos $20...

Ventilación. Con tantas ventanas y puertas (la trasera se abre por completo y además de la puerta delantera hay otra de emergencia) el autobús puede ventilarse a placer...

Movimiento. El interior del autobús mide 9 × 2,50 m., de manera que con apenas unos pasos llegas a cualquier punto del mismo. Es sorprendente cómo algo tan simple puede facilitar tanto la vida. De pie en el centro del autobús (que es la cocina) alcanzo cualquier utensilio, artículo o mecanismo avanzando sólo un paso en su dirección...

Organización. Pienso que lo fundamental para la vida en un autobús o, para el caso, en cualquier otra área reducida, es la organización y uso racional del espacio. Quizás no sería práctica para gente incompatible con un estilo de vida tan organizado; pero si perteneces a los que gustan tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio, a lo mejor eras feliz en un autobús.

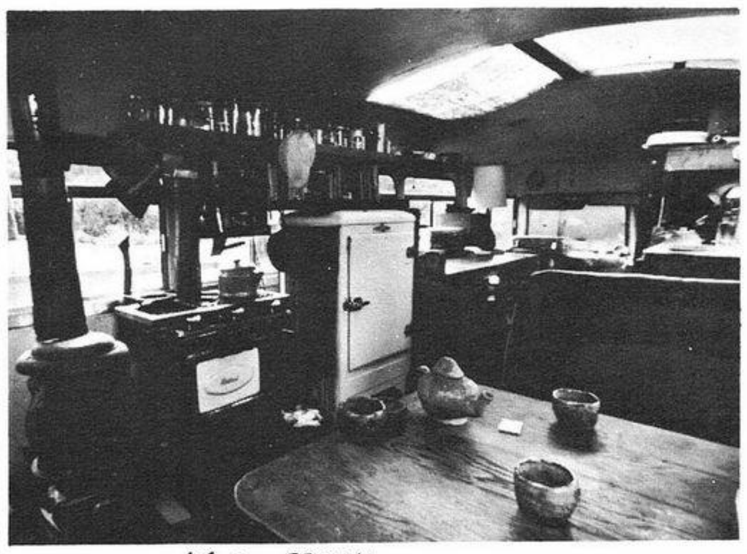
Mobiliario. Cuando tuve el autobús listo para habitar (lo que me llevó 4 meses), escogí sólo las cosas que realmente necesitaba y decidí evitar la tentación de ir de tiendas a por muebles nuevos o adornos. Si compro algo, luego tengo que encontrarle un lugar. Como cada rincón está ya aprovechado y tiene su propia función, cuesta un triunfo dar con sitio para objetos nuevos. Indudablemente, esta limitación ha reducido mi nivel de gastos.

Trabajo de la casa. Es prácticamente inexistente. Barres en unos minutos, quitas la mesa en segundos y no hay verdaderamente mucho que limpiar.

Por supuesto que la vida en un autobús tiene los inconvenientes que cabe esperar de todo espacio pequeño. Se satura de gente en cuanto vienen visitas, o si tienes niños pequeños; permanecer encerrado en él durante los días de mal tiempo puede volverte histérico.

Esta vida me resulta tan atractiva que actualmente estoy transformando un semi-remolque de 7 m. en estudio fotográfico. Es una antigua unidad de radar de la Marina, equipada con mil cajones y armarios: perfecto para mi trabajo.

Kelly Hart
Jenner, Calif.



COCINA

Jaime de Angulo –vaquero, antropólogo, médico y poeta– vivió con los indios del Pit River californiano a comienzos de siglo. Y escribió así de ellos: "gente verdaderamente primitiva, no como esos indios del Sudoeste con cultura... verdaderos hombres de la Edad de Piedra... mis indios con mono". Los párrafos siguientes, cortesía de The Hudson Review, *pertenecen a* Indians in Overalls (Turtle Island Foundation).

CACHARROS DE LATA

Allí estaba de nuevo al año siguiente, esta vez con un cacharro mecánico: el progreso, no puedes defenderte de él. Venía remontando el río desde Redding. Después de Montgomery Creek encontraba cada vez más indios. Excepto una vez, años atrás (con una manada de caballos y en plena tormenta de nieve), jamás había estado aquí y ahora no era capaz ni de reconocer el paisaje.

Alcancé las tierras altas. Estaba anocheciendo. Detrás, sobre mi equipo de acampada, llevaba una perra con aspecto de lobo. Me estaba cansando ya de conducir ese maldito auto. Los odio. Cuando llegué a Big Valley ya no podía aguantar más conduciendo sobre la pista ondulada. Un poco al sur del camino divisé el fuego de un campamento. Estaba terriblemente cansado. Pensé que serían indios.

Bajé del auto y caminé hacia allí, tomando la precaución de hacer algo de ruido. Pero no hacía falta, era Sukmit quien venía: "Te esperaba. Estaba en soledad. Envié mi medicina tras de ti. La señora vieja está allí, en el campamento. La vieja señora Gordon murió. La otra mujer, mi tío, está muerta. Vamos a morirnos todos. No podemos hacer nada. ¿Qué es lo que tienes ahí? ¿Es un coyote? Parece un coyote. No me gruñas, hijo de perra. Soy doctor indio. No tengo miedo de ti. ¿Quieres ser mi medicina? Dime Jaime, ¿recibiste mi mensaje? Te esperaba solitario. ¿Quieres ser doctor? Yo te enseño. Yo soy doctor indio. Yo te enseño, muy mal, te asustas, yo te enseño, tú no eres hombre blanco...".

Y con ese torbellino de palabras me arrastraba hacia el campamento. No hubo salutaciones de ninguna clase. Nadie me prestó la menor atención. Me senté en un rincón sin pronunciar palabra. Luego, un muchacho me trajo una especie de gachas con sal. Me mantuve separado del fuego, reservado y precavido. Llegó entonces desde la oscuridad la risa de María (estaba sentada en la sombra y no la había visto): "¡Eh, eh, hombre blanco!".

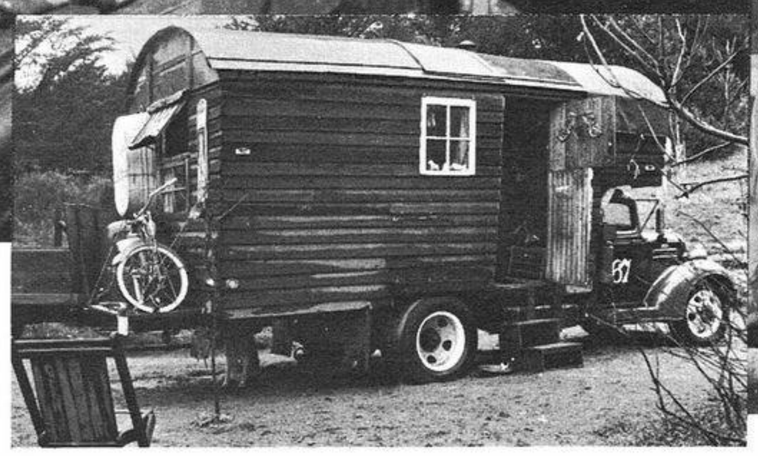
Seguí al grupo durante varias semanas. No había visto nunca un puñado de gente tan anárquica. Sukmit era el único chamán reconocido, pero no era jefe, no era su *weheelu*. Merodeamos por entre la maleza, deteniéndonos en cualquier parte, siempre por común acuerdo de todos.

CONTINUA

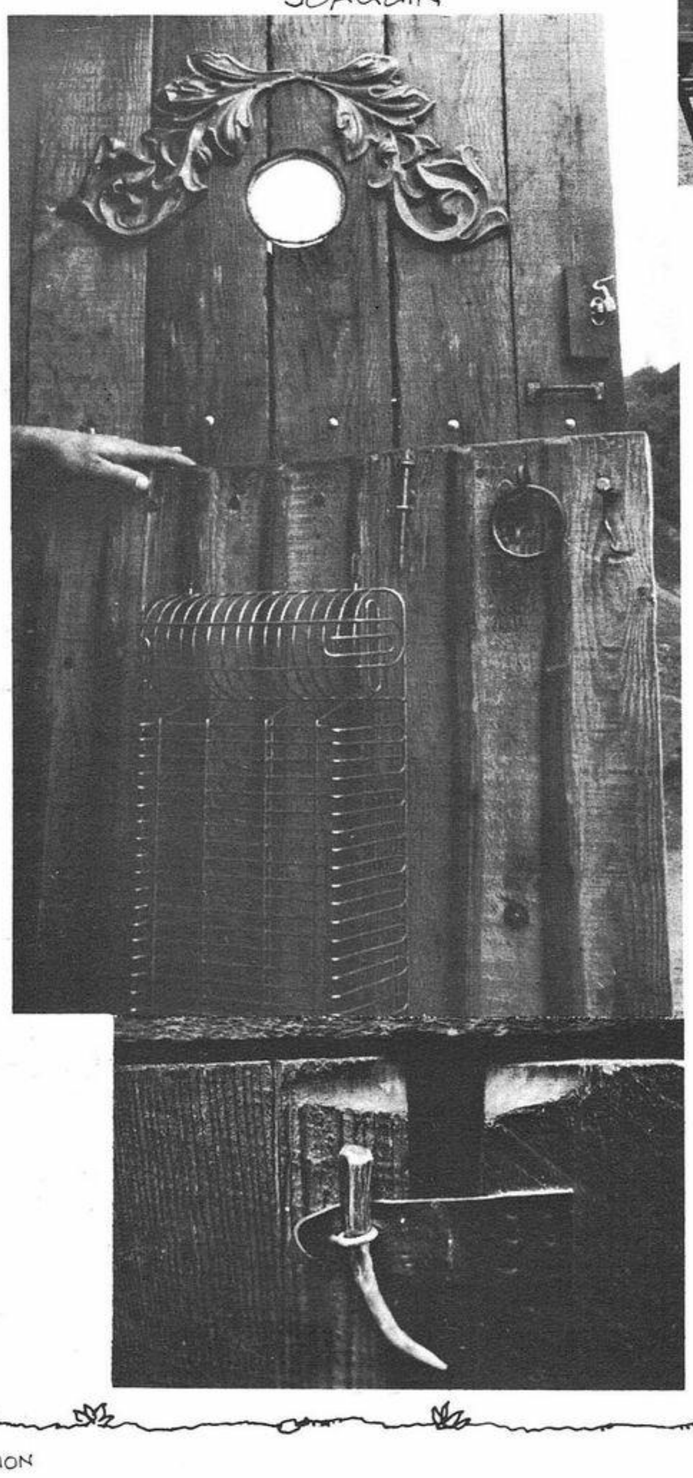
EL CAMION-CASA

JOAQUIN

EL CHEVROLET



TENDEDERO PLEGABLE



Hace varios años que Joaquín de la Luz adquirió este viejo camión a cambio de su moto y, con poco dinero, mucha imaginación y toda clase de residuos, se lanzó a organizar una de las casas más singulares que jamás hayan rodado por las carreteras americanas. Durante los últimos cinco años, Joaquín, Gitana y sus tres hijos (Brezo, Oso y Serena) han viajado por el país; la última vez fueron vistos en California, junto a Feather River. A continuación se incluyen algunas indicaciones sobre diseño móvil y vida marginal, preparadas por la familia de La Luz.

Al no limitar mis ideas a una solución pre-establecida he gozado de mayor libertad en el diseño. Si haces planos luego te ves obligado a encontrar materiales que satisfagan el dibujo.

Cada área "produce" residuos diferentes que le son propios.

Si construyes una casa sobre ruedas debes preparar un armazón bien resistente.

Para unir piezas metálicas es mejor doblar los extremos de los pernios que utilizar arandelas (ver croquis arriba).

En una casa-camión jamás uses pernios y tuercas menores de 0,8 cm.

Nivela el chasis del camión antes de comenzar la construcción.

Cuando trabajes con madera enlaza siempre mediante cajeado.

Construir con chatarra no quiere decir hacerlo de cualquier manera.

Lo más importante es una estructura bien sólida, *incluso* si para lograrla tienes que comprar la madera.

Mi experiencia es que resulta mucho más fácil encontrar materiales de cubrición que materiales aptos para la estructura.

Que el centro de gravedad de la casa-camión esté tan bajo como sea posible. Es preferible tener unos peldaños por sobre la rueda que el piso demasiado alto desde el chasis. *Esto es muy importante.* Significa tener más espacio interior y menor altura total exterior. 10 cm. por fuera son una *gran* diferencia.

Un centro de gravedad bajo significa también más seguridad en carretera.

Con cuero grueso se pueden hacer buenas bisagras para armarios.

Una sierra de cadena puede cortar formas curvas para el techo.

La sierra de cadena ha demostrado ser la herramienta más útil para mi estilo de construcción, con ella he hecho toda la estructura de la casa. He empleado tablas de abeto Douglas de 2,5 × 10 cm. que compré nuevas en un aserradero; chorreando, pues entonces era invierno en Oregón. A pesar de ello (proeza inigualable tratándose de madera mojada) la sierra cortó perfectamente todas las tablas. Es mejor una sierra de cadena pequeña.

Como tejas puedes utilizar latas de cerveza cortadas con formas más o menos agradables; son inoxidables y ligeras.

Después de recortar una puerta en la pared posterior de la cabina del camión, únela con la casa mediante viejas cámaras de neumático, cortadas y clavadas para hacer la unión estanca (el caucho permite el movimiento independiente de la casa y el camión).

América es el país más rico del mundo en residuos.

Si usas maderas viejas te encuentras a veces ante piezas agrietadas: refuérzalas clavando tiras de cualquier metal que tengas a mano.

Con los embalajes de fruta pueden hacerse estantes...

Con latas viejas, cortadas y taladradas con un clavo, pueden forrarse armarios.

Inmoviliza las ventanas abiertas con cuerda o ramillas.

El cartón es un excelente aislante.

Busca los materiales antes de decidir cómo va a ser el conjunto. Trabaja sabiendo ya lo que tienes y puedes usar.

Un juego completo de planos del camión puede obtenerse por $4,00 escribiendo a Joaquín: P.O. Box 31, Forest Knolls, Calif.

CONTINUACION

Acampábamos siempre en la maleza, cerca de algún manantial. Nunca sabía adónde íbamos. Ibamos a alguna parte. Me tenía sin cuidado. Quizás íbamos a alguna parte. Y si no era así, pues daba igual, eso era todo. Por la noche hacíamos un fuego, varios fuegos (éramos varias familias). Por la mañana marchábamos nuevamente. No se adónde íbamos. No creo que los propios indios lo supieran. Ibamos en procesión por entre la artemisa, con mi coche normalmente a la zaga. Yo no sabía adónde íbamos y tampoco parecían saberlo los demás y luego venía la noche y los fuegos se encendían y los fuegos morían. Y los coyotes empezaban a ladrar desde la maleza, y los perros indios aullaban en respuesta. Luego, todo pertenecía al mundo de la oscuridad.

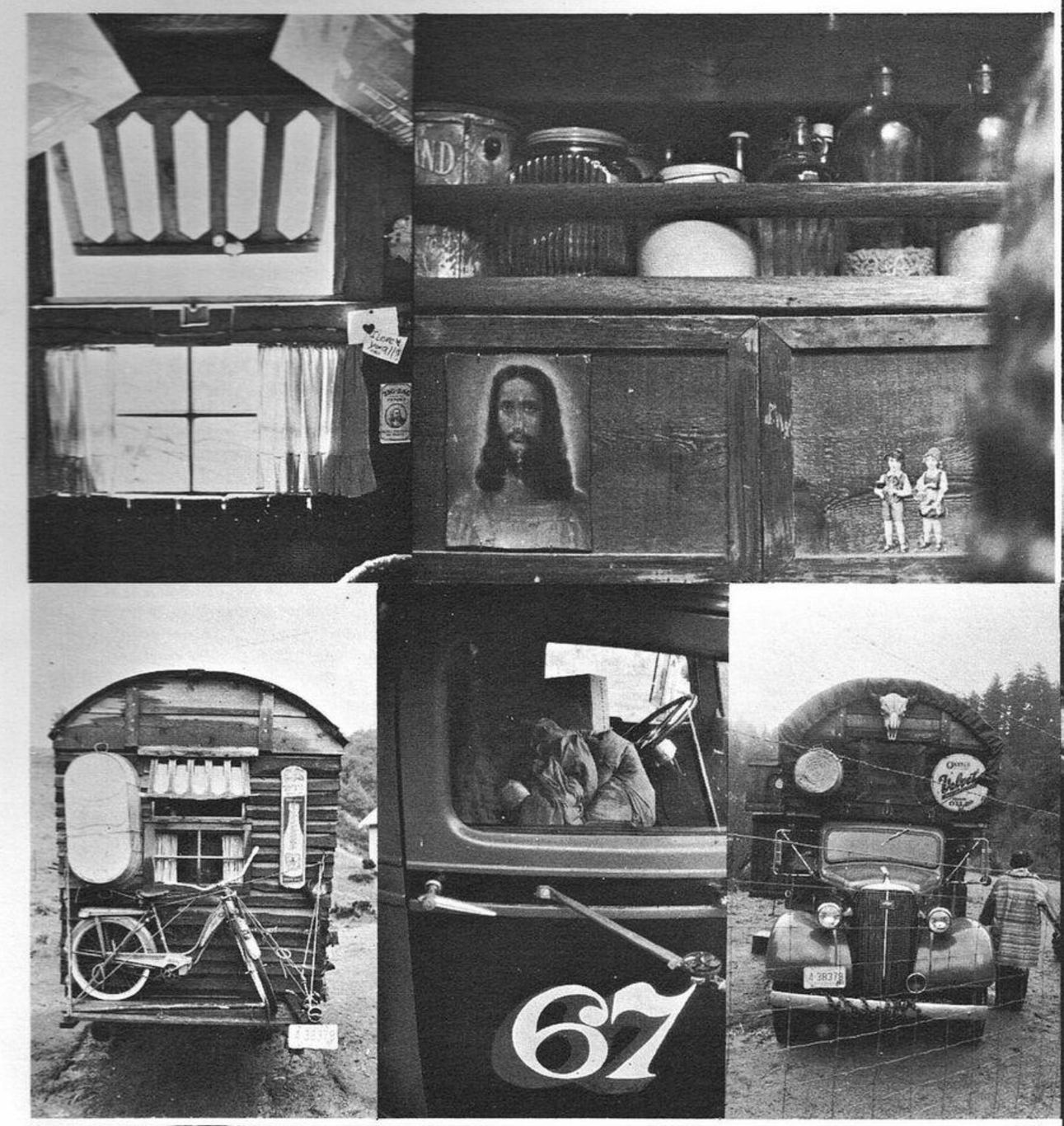
Luego, una mañana, me di cuenta de que algo fallaba en nuestro estereotipo del indio "taciturno". Eso ocurrió al siguiente día. Atravesábamos la artemisa, sin carretera, sólo artemisa, volantazo a la derecha, volantazo a la izquierda, sortea este gran arbusto, cae en el hoyo... Sin carretera por ningún lado, vas campo a través, saltando y botando, todos nosotros, seis, siete, quizás ocho autos, ocho cacharros de lata traqueteando por la artemisa. Una mañana tuvimos que detenernos. Uno de los cacharros se había estropeado, todo el mundo bajó para ayudar. Entonces presencié algo que me dejó atónito. Yo me había hecho a la idea de que estos hombres venían directamente de la Edad de Piedra. No soy mecánico; odio las máquinas; no entiendo las máquinas; los caballos sí, las máquinas no. Y estaba allí, viendo a los hijos de la Edad de Piedra desenroscar y enroscar y desmontar piezas del motor y ponerlas sobre una manta en el suelo... pero eran sus comentarios lo que me asombraba. Absolutamente lógicos. "...no puede ser el encendido, fíjate en las bujías... te digo que es de la trasmisión... tira de esa palanca..." Quizás me dejé impresionar fácilmente pues para mí toda máquina es un misterio. A la batería la llamaban *hadatsi,* "corazón"; una rueda era *pi'nine* (aro que se empleaba antiguamente para tiro al blanco); y así todo. Pero, indudablemente, usaban de la lógica igual que lo haría cualquier blanco. Al final se reparó la avería, la que fuese. Entonces cacé este comentario entre dos jóvenes: "¿Sabes por qué ha ocurrido esto? Porque se ha acostado con su mujer mientras tenía la menstruación".

Para terminar colocaron otra vez y atornillaron cada pieza, pero el viaje de los cacharros de lata no se reanudó. Permanecimos allí.

No sé por qué nos quedamos. Simplemente, estábamos allí, en medio de ningún sitio, en medio de la artemisa. Había esperado que, tras la reparación del auto averiado, cada uno

CONTINÚA

DE JOAQUIN Y GYPSY



- VIDRIO BLINDADO PROHIBIDO EN CALIFORNIA.
- HAZTE UNA VENTANA INFORMAL RECORTANDOLA EN LA MADERA Y CLAVANDO A CADA LADO UNA CUERDA, TIRA DE CUERO, RAMA, ETC.
- LAS VIEJAS CHAPAS DE ANUNCIO HACEN BIEN
- VENTANAS Y LATERALES DE CASAS ABANDONADAS
- NO TALADRAR AGUJEROS SOBRE PLASTICO: SE ROMPE
- 3,60 M. DESDE EL SUELO
- 120 CM.
- 120 CM.
- 60 CM.
- LA PLANCHA CONTRACHAPADA DE 1,20 M. NO SOBRESALE LO SUFICIENTE PARA EVACUAR EL AGUA. INSTALA PRIMERO UNA PIEZA DE 10 CM.
- ESTE ES UN ARCO DE 60 CM. EL CONTRACHAPADO LLEGARIA SI FUESE DE 30 CM.
- ARCO COMPUESTO POR 2 TABLAS 2,5 X 28 CM. DE CEDRO ATORNILLADAS UNTAS
- TOLDILLOS DE CHAPA CONTRA LLUVIA.
- PUERTA DE 90 CM. DE ANCHO, AUNQUE NUNCA SABES LO QUE VAS A ENCONTRAR
- 4th STEP
- SILLAS PLEGABLES, AHORRAN ESPACIO
- LISTONES DE RAMAS PARTIDAS DE SAUCE.
- VIEJO DEPOSITO DE GASOLINA HALLADO EN VERTEDERO
- BLOQUE PARA NIVELAR EL CAMION
- QUE EL CAMION CASA TENGA EL CENTRO DE GAVEDAD LO MAS BAJO POSIBLE.

ES MEJOR TENER UNOS PELDAÑOS POR ENCIMA DE LA RUEDA QUE EL PISO DEMASIADO ALTO DESDE EL CHASIS. ESTO ES MUY IMPORTANTE. SIGNIFICA TENER 10 CM. POR FUERA ES UNA GRAN DIFERENCIA MAS ESPACIO INTERIOR Y MENOS ALTURA TOTAL EXTERIOR.

ES BUENO TENER GRANDES DEPOSITOS, CUANDO LA GASOLINA ESTA BARATA PUEDES ALMACENARLA...

. CROQUIS DE JOAQUIN DE LA LUZ

CHEVROLET DE 1½ TON

B.E.

COCINA

CONTINUACION

volvería al suyo y la procesión continuaría. Mas no, nadie volvió a su auto; todo el mundo andaba de aquí para allá, se sentaba aquí y allá, charlaba, bostezaba.

Pregunté a un hombre: "¿Vamos a continuar, o vamos a acampar aquí?" y me respondió: "No sé, no soy el jefe. Pregunta al viejo aquel". Y pregunté al viejo, pero me contestó que él no era el jefe, que preguntara a aquel tipo de allá. El tipo de allá era un hombre de mediana edad. Me dijo: "¡Diantre, no soy yo quien debe decirlo, no soy un jefe!". "Bien, ¿quién es el jefe aquí?" "No lo sé, aquel hombre que está allí, imagino. Tiene edad suficiente para ello. Ve y pregúntale." Aquel viejo que estaba allí era el mismo viejo aquel y me repitió lo mismo. No era jefe. ¿Quién decía que lo era? Podían marchar cuando les apeteciera, a él le traía sin cuidado, ni siquiera sabía adónde iban ¿sabían ellos adónde iban? ¿Sabía yo adónde iban?... Se sentó en el estribo de uno de los autos. Miraba de soslayo el sol de la tarde; para entonces tarde avanzada. Masticaba tabaco y escupía su jugo marrón. Dejó de prestarme atención y retornó a sus ensueños, mirando de lado el sol.

Advertí que alguien iniciaba un fuego. En seguida otro hizo lo mismo. Fui a mi auto y lo conduje al lugar de Sukmit. La Vieja María estaba sentada en el suelo a la sombra del auto, tejiendo un cesto de sauce. "¿Dónde está Sukmit?" "*Tsesuwi diimas'adi,* no lo sé, marchó a algún lugar en el campo, ese chico está loco, *yalu'tuusi,* siempre buscando *damaagomes*; traeme leña, hombre blanco, hago la comida." "De acuerdo."

El sol se estaba yendo. Oí dos o tres disparos entre la artemisa. Hice nuestro fuego. Se acercó un hombre; llevaba varias liebres y nos arrojó una. María la limpió, echó las tripas a mi perra, la partió en cuatro pedazos y los puso a asar. Sukmit no aparecía. Comimos. Después, María me contó un viejo relato. Extendí mis mantas. Lié un cigarrillo y miré las estrellas. Varios coyotes empezaron a aullar. Mi perra se levantó toda erizada y aulló en respuesta (contestando a los coyotes, la mayoría de los perros aúlla en vez de ladrar). Me dormí con la cabeza llena de historias antiguas, autos y *damaagomes* mezclados con motores, coyotes y artemisa.

Me despertó la habitual disputa entre Sukmit y su madre. Había olor a café en el aire. Comimos. Observé el campamento. No se veían preparativos de marcha. Todo el mundo holgaba por ahí. María cogió su cesto y continuó tejiendo. Otra mujer fue al manantial con un cubo (estábamos cerca de un manantial; debían saberlo, por supuesto). Un hombre se ocupaba de su auto. Otro

SIGUE

CARAVANA ELIPTICA

La vivienda que porta este viejo camión está hecha de madera y espuma de poliuretano. Su forma es la de un huevo truncado, alargada por detrás para lograr mayor espacio pero conservando la resistencia y ventajas aerodinámicas propias de la elipse. Como estructura tiene un enrejado de elementos muy ligeros sobre el que se cuelgan tejas de madera; el interior está recubierto con espuma de poliuretano que sella, refuerza y aísla la estructura, transfiriéndole las ventajas de escaso peso y capacidad adhesiva que comparte con la teja de madera...

El conjunto de la unidad de vivienda es sumamente resistente. Su peso es de unos 200 kg. El piso es de contrachapado de 1,2 cm. sobre rastreles de 2,5 × 5 dispuestos en posición diagonal, con separaciones de 65 cm. y unidos a caja. Los bordes ovales del piso son de laminado 2,5 × 10 fijados al chasis mediante 6 pernios roscados. El chasis y la unidad de vivienda se han ampliado a 2,70 m.

Para la armadura se adapta la técnica del barco: cuadernas recortadas de una plancha contrachapada de 0,6 cm. Aunque el sistema demostró su eficacia, laminando hubiéramos obtenido cuadernas más resistentes, baratas y con mejor aspecto interior (con un buen acabado). Las correas horizontales son listones de 2,5 × 5 seccionados en dos (con el corte al bies, para asegurar que las tejas apoyarán sobre ellas). La separación entre cuadernas es de 50 cm., mientras que la distancia máxima entre extremos de tejas es de 30 cm. Con la colocación de la cubierta llega el momento de la precisión; hasta entonces los errores los ocultaba la espuma de poliuretano. Triangulándolas con alambre, hemos arriostrado las dos caras de la estructura. Es una forma buena y barata de reforzar...

El aceite de linaza contribuye a la impermeabilidad de las tejas de madera. Sugiero sellar el interior de sus juntas con cinta adhesiva, para impedir el acceso de los rayos ultravioleta a la espuma e incrementar la flexibilidad en esos puntos...

La unidad anda bien por carretera. No tiene esos problemas de inestabilidad que ocasiona mucho peso demasiado alto. Camina bien con el viento, sin que la afecten sus ráfagas laterales. La forma cúbica es la menos apta para cortar el viento en una autopista. La mayoría de las casas rodantes que ves en ruta tienen esa forma porque se piensa que es la de construcción más económica. Pero nuestro sistema permite a gente sin experiencia producir curvas compuestas a bajo precio. La espuma me costó $90, el plexiglás $50 (haciendo yo los marcos y cortando el plexiglás; esto es, pagando sólo el soplado) y la madera, alambre, clavos y tornillería $100...

Terry B. Trenholm
Creswell, Ore.

CARRO GITANO

Hace algunos años Betsy Craig oyó de gente que viajaba a caballo y en carro cerca de Stratford-on-Avon, Inglaterra. Betsy la localizó y se unió a ella. La caravana de 3 carros y 5 caballos hacía 16-20 km. diarios. Inspirada por la aventura, Betsy regresó al S.O. de los Estados Unidos, compró el libro *The Gypsies* (National Geographic) y, sin experiencia previa alguna en la construcción, hizo su propio carro.

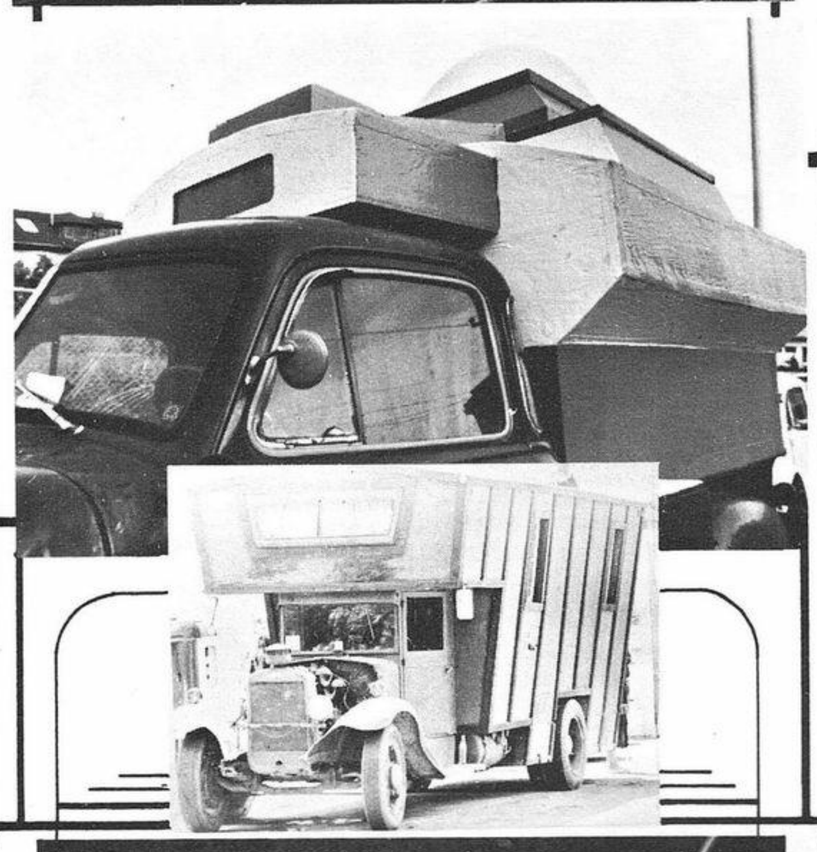
Tras cambiar un caballo por un viejo carro, dibujó su proyecto en papel cuadriculado. El suelo era de madera entresacada. El armazón, $75 de madera nueva y seca, cajeada y atornillada. La cubierta del techo, contrachapado de 1,2 cm. Los costados, contrachapado de 2,0 atornillado. Los paramentos frontal y posterior de entarimado de pino machiembrado. En las ventanas emplea cristal usado.

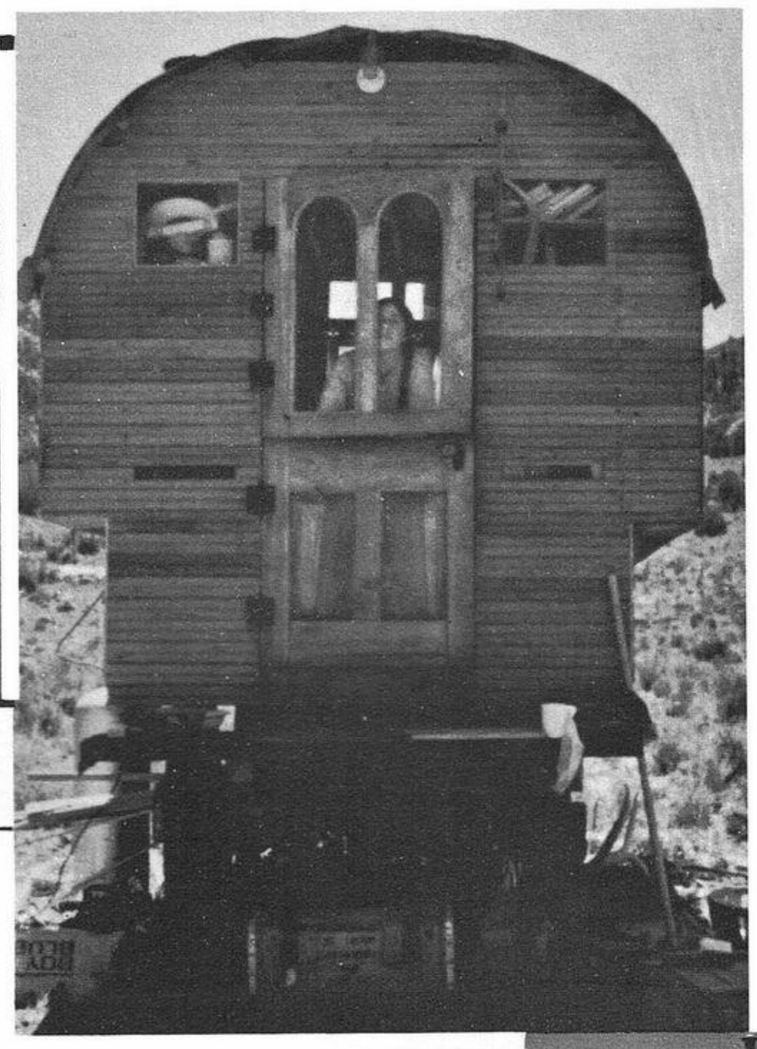
A su interior incorporé cuanto quise: una cama elevada con WC y espacio de almacenaje debajo, estantes y armarios para una cocina con fogón de tres quemadores empotrado en el mostrador, una pequeña mesa de trabajo en el rincón y un asiento de esquina donde se pueden guardar más cosas. La calefacción quedó resuelta con una pequeña estufa. Aislé con estiropor en algunos lugares, pero sobre todo con goma-espuma en el techo y en torno a la cama.

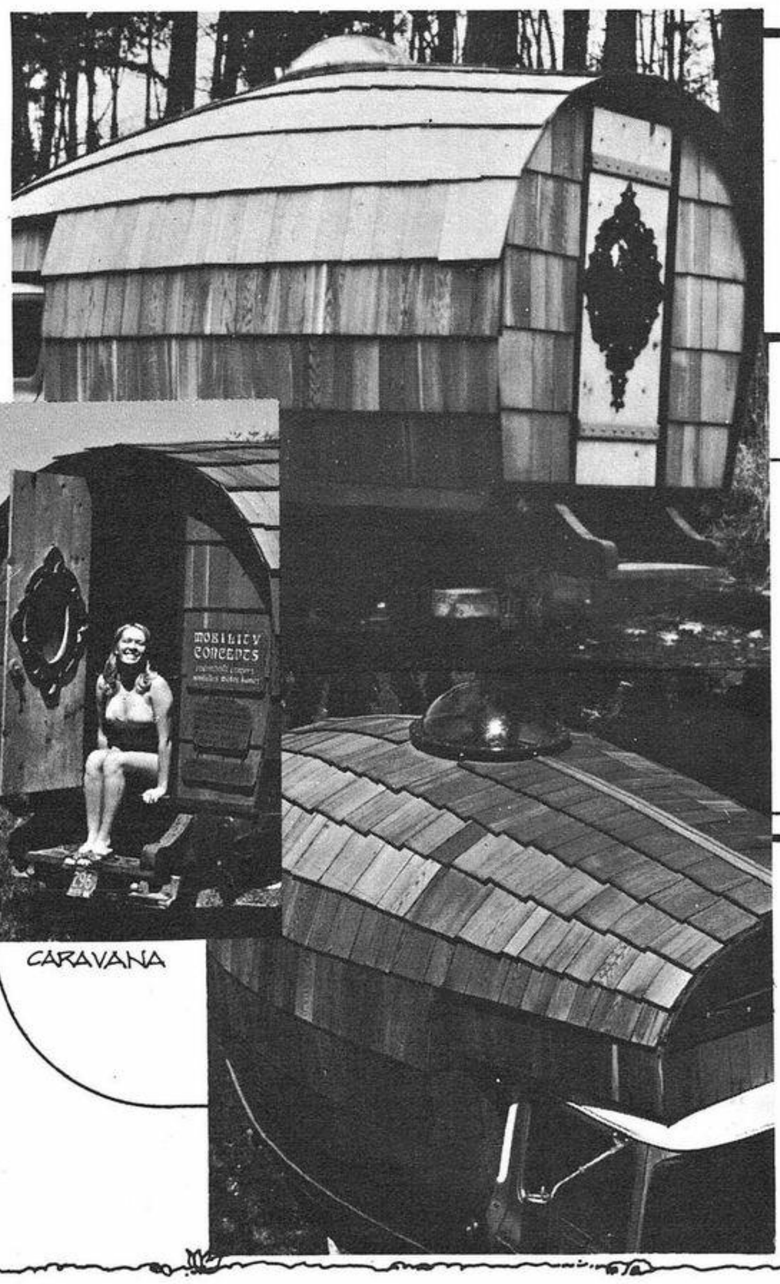
Todo el exterior de contrachapado está cubierto de lona de toldo pegada con cemento para linóleo (creo que cualquier clase de polímero, como el Roplex, iría mejor; además, debes dar a la lona una capa de pintura protectora antes del invierno, o se te craquelará y filtrará el agua). El interior se puede cubrir con materiales muy diversos: sedas, terciopelos, alfombras (en varias capas durante el invierno, cuando el piso se enfría)...

Hace poco, montamos el carro sobre nuestro camión y recorrimos unos 15 km. Aunque avanzábamos muy despacio y el movimiento era excesivo, el carro resistió bien. Todavía no hemos probado con caballos.

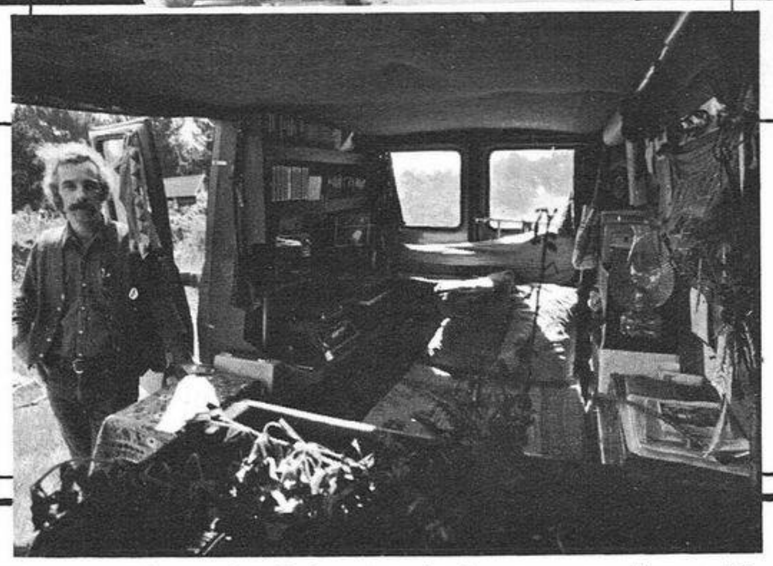
Betsy Craig
Redwing, Colo.





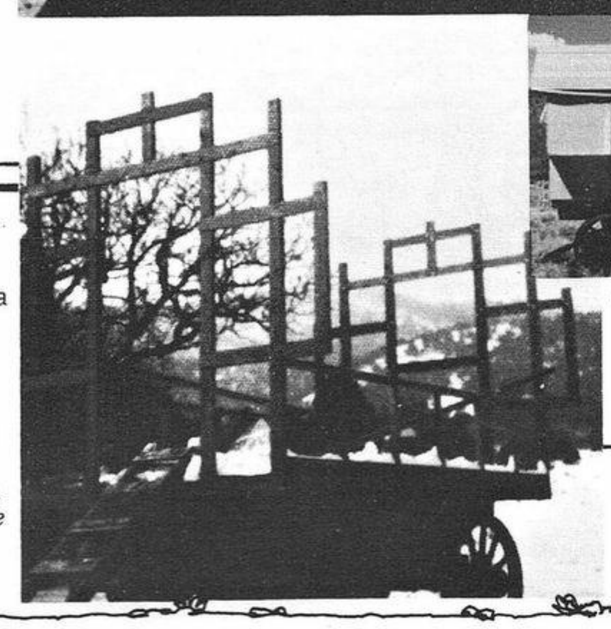


CARAVANA



El camión videógrafo tribal está equipado con un estudio portable de videotape para grabación, edición y exhibición, lo necesario para vivir y material médico. Sistemas de corriente alterna a partir de una batería de camión de gran capacidad, inversor DC-AC incorporado y 30 m. de hilo para conexión a la red. Una batería portátil de moto alimenta la grabadora y la cámara (o monitor) durante 6 horas de grabación remota (o playback). Los 2 monitores y 2 grabadoras de edición consumen 150 watios.

Este equipo es la base de un canal cultural planetario que conecta a diversas gentes a lo largo de la costa del Pacífico, operado por *Tribe of All Nations,* 13 Columbus Ave., San Francisco, Calif. 94111. Loren Sears, videógrafo.



CARRO GITANO

SIGUE

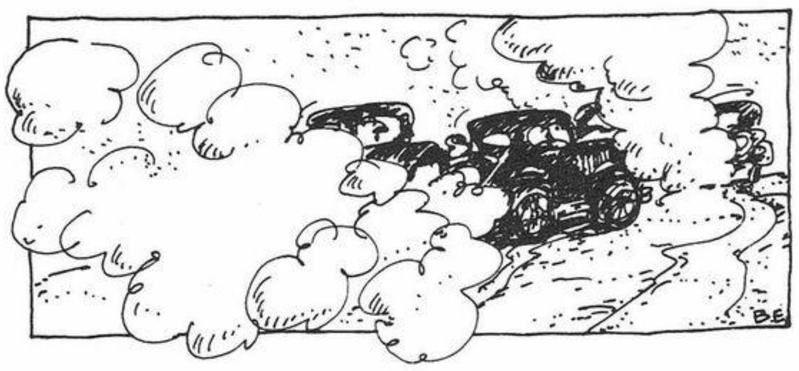
marchó a la maleza con su fusil. Aquel viejo, el supuesto "jefe", iba de un lado para otro escarbando el suelo con un palo. Estaba casi ciego. La mañana avanzaba. Recogí mi cuaderno y comencé a trabajar su lengua.

Y pasaron los días. No muchos, cuatro o cinco quizás. No recuerdo bien. Yo ya no tomaba notas. Vivía. Relatos antiguos. Conejos asándose sobre el fuego. Charla despaciosa. Fulano echa mal de ojo a Fulano. No lo creo. Que sí. ¿Cómo lo sabes? Su tía paterna es de los *hammaawi* y ellos dieron mal de ojo a su *apau.* ¡Eso no significa que él tenga nada que ver! ¿Quién dijo que tiene que ver? Dije que le dieron mal de ojo... Los días pasaban, cuatro, cinco, seis días.

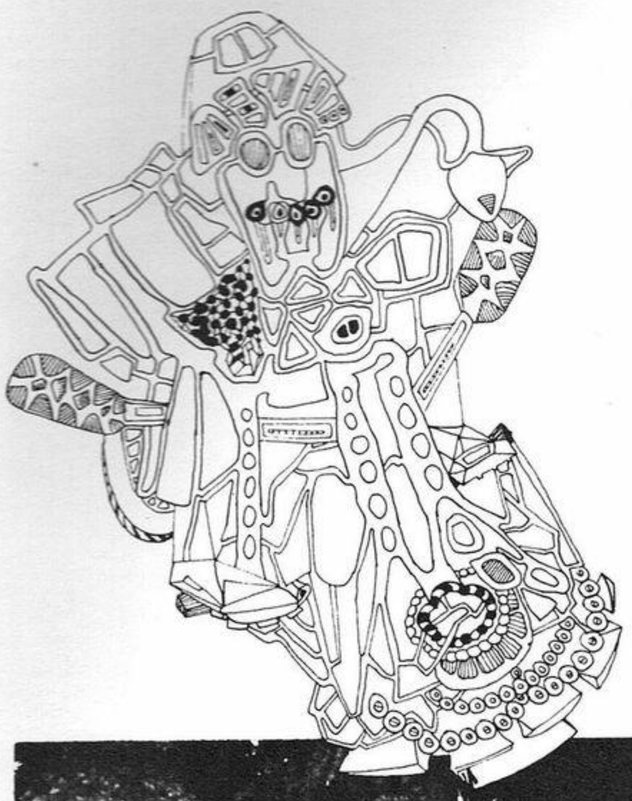
Y entonces sucedió. Era mediodía, o casi. Oí decir a un hombre: *"S. huptsiidzima"*. Si hubiera dicho *lhuptiidza toolol,* "Vámonos", habría sido diferente. Pero no, no era el modo imperativo, era el indicativo: "Nos vamos, todos, *toolol,* nos vamos, *s. huptsiidzima,* nos vamos todos". No dijo: ¡VAMONOS!, no; simplemente hizo constar un hecho: NOS VAMOS TODOS.

Fue como un torbellino. Me di la vuelta. Las mujeres arrojaban sus cestos dentro de los cacharros de lata. Sin más aviso o consulta, uno de los autos arrancó entre nubes de polvo. Y otro se le pegó a los talones. Y después un tercero; pero apenas éste había iniciado la marcha alguien chilló "¡Eh! ¡Que te has olvidado el niño!" El auto regresó, una mujer joven saltó fuera de él y corrió hasta un enebro a cuya sombra dormía un bebé; se echó la cuna al hombro y corrió al auto, riendo como loca; todo el mundo reía; el auto volvió a arrancar.

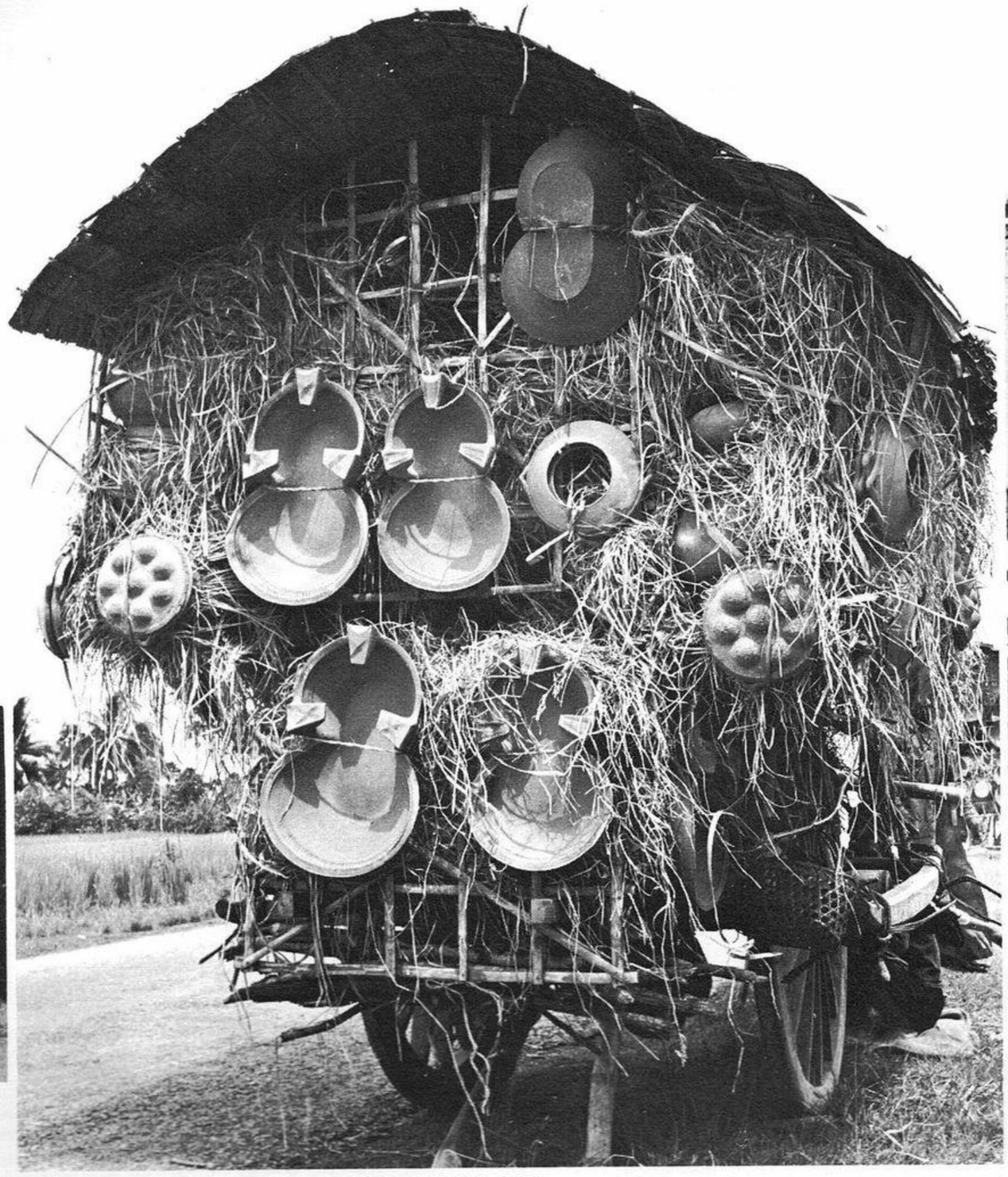
Sukmit me gritó: *"¡Lhupta,* vámonos! Por amor de Dios, ¿piensas quedarte ahí para siempre?" Recogí mis papeles y corrí hacia mi auto... Y adelante, adelante, conducimos durante toda la tarde, los autos en fila, rodeamos la ciudad de Alturas, sin parar nunca, íbamos hacia el norte, el sol se puso, salió la luna, y seguíamos yendo, ningún auto se averió, ni siquiera un pinchazo, estábamos de suerte, amaneciendo nos detuvimos en esos llanos junto a Davis Creek...



FIN...



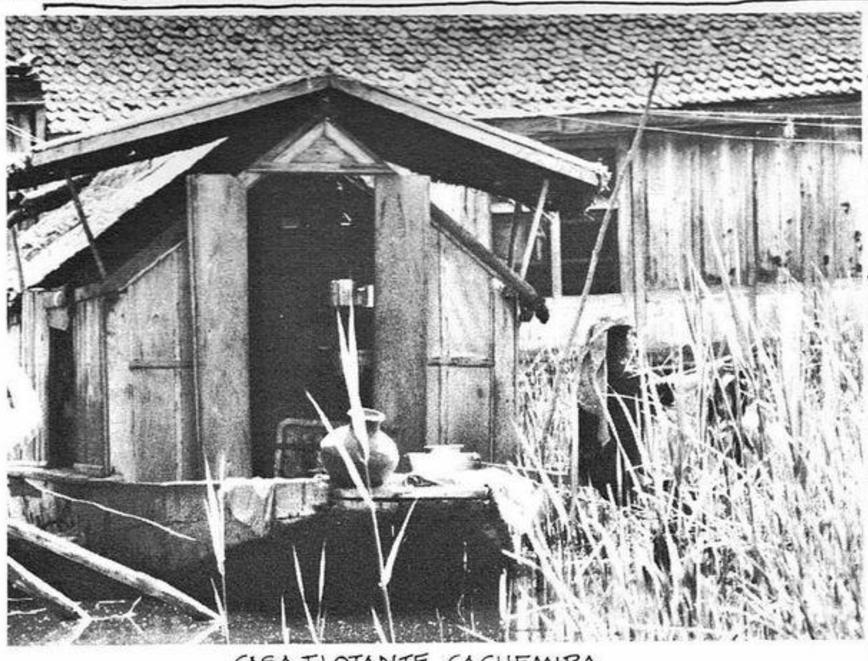
En Holanda vimos esta moto de 50 cc con remolque. El motorista y dos amigos suyos (en bicicletas, más atrás) iban de camping. El remolque estaba hecho con tubo ligero y neumáticos de bicicleta y llevaba una tienda, la comida y todo el equipo.



CARRO KAMPUCHEA

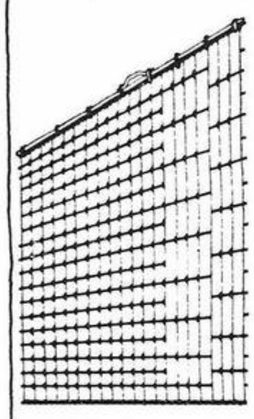
YUCATAN

CASA BARCO



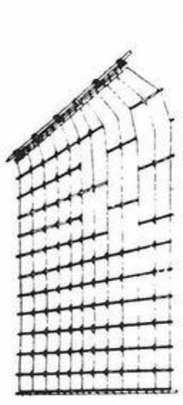
CASA FLOTANTE, CACHEMIRA

CUBIERTA EN PAJA, CACHEMIRA



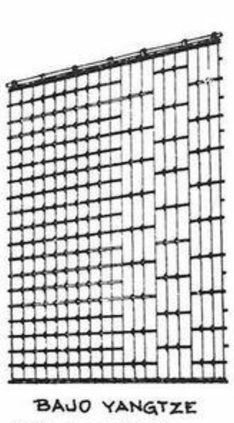
YANGTZE MEDIO

RIO SIANG

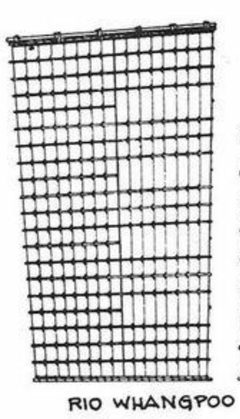


ALTO YANGTZE

TIPOS DE



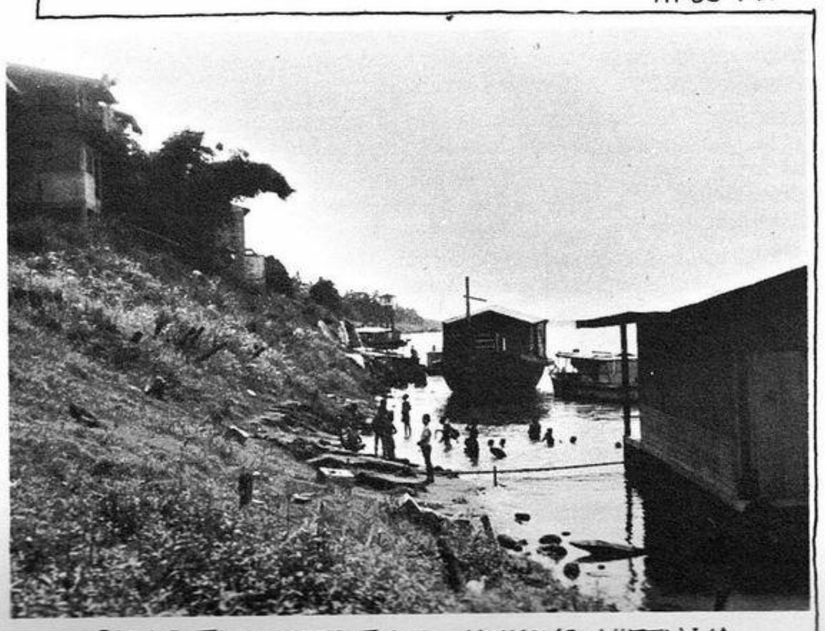
BAJO YANGTZE



RIO WHANGPOO

JUNCO DE MAR

VELA CHINA

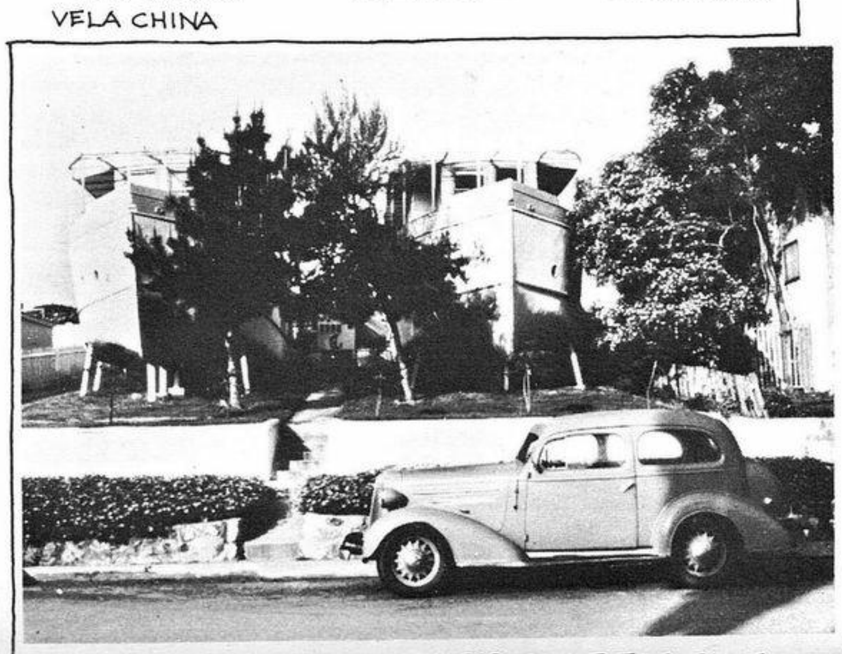


CASAS FLOTANTES EN EL MEKONG, VIETNAM

Las vías fluviales de Cantón son, por supuesto, bien conocidas. Allí, los barcos se amarran a las orillas del río y uno al otro en filas regulares —apretados igual que las escamas de un pez, como dice la gente de los juncos— para formar nada menos que una ciudad flotante en la que cada 20 ó 30 barcos se dejan "calles". No hay aspecto de la vida cotidiana que no quede recogido en esta aglomeración. Hay barcos-cocina, que sirven comida a bajo precio. El barbero llega en un pequeño sampán conducido por él mismo, y reclama la atención con una campanilla. El doctor fluvial también se anuncia, esta vez batiendo un tambor; y, cuando su medicina falla, es el porta-cadáveres flotante quien lo anuncia.

Es al contacto con el bambú que el ingenio de la gente de los juncos alcanza su expresión máxima. Usan de sus brotes como alimento, beben utilizándolo como vaso, duermen sobre él cuando —cortado en virutas— rellena sus colchones, lo emplean como medicina y, finalmente, van a la tumba sobre parihuelas de bambú. Entre los mil y un productos de a bordo para los que se utiliza podemos mencionar cordajes, toletes, mástiles, velas, boyas, nasas, toldos, cestas, camas, cortinas, botellas, puentes, escobas, linternas, paraguas, abanicos, cepillos, cubos, sillas, palillos, peines, tazas, anclas, plumas para escribir, clavos, almohadas, pipas, cañas de pescar, palos para banderas, sombreros, escalas, lámparas, instrumentos musicales, esteras, bañeras, calzado, mesas, antorchas, bastones, taburetes, ratoneras, trampas para pulgas, pebetes, papel, menaje de cocina, material de calafateado y, finalmente, balsas.

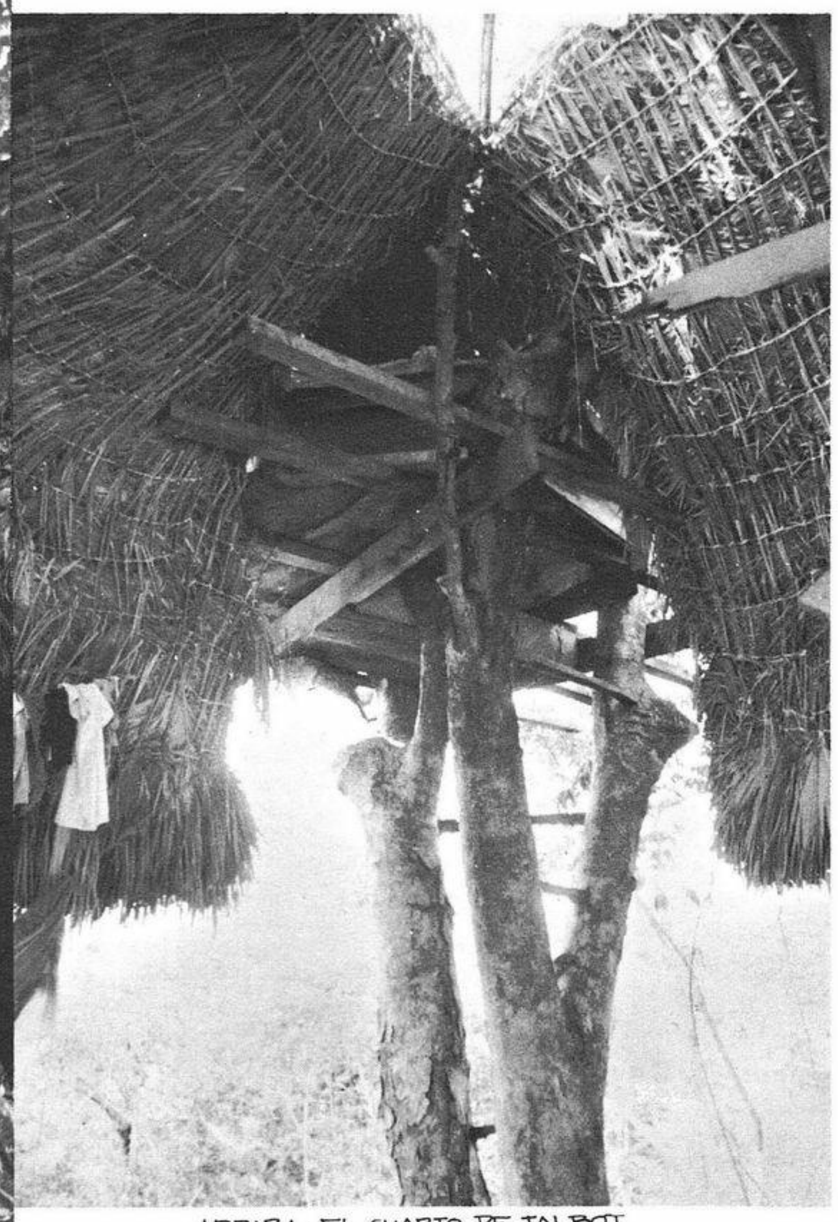
Sail and Sweep in China



EMBARCACIONES COMO CASAS, SAN DIEGO, CALIF.

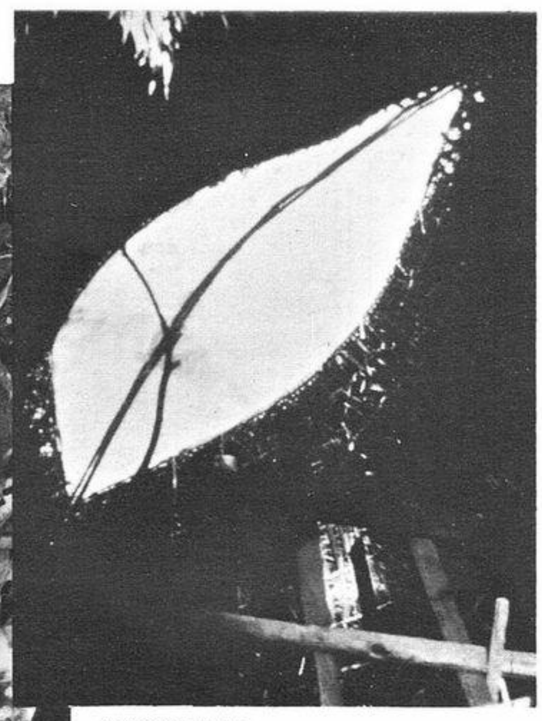
CASA EN LOS

EL CUARTO DE HUGH

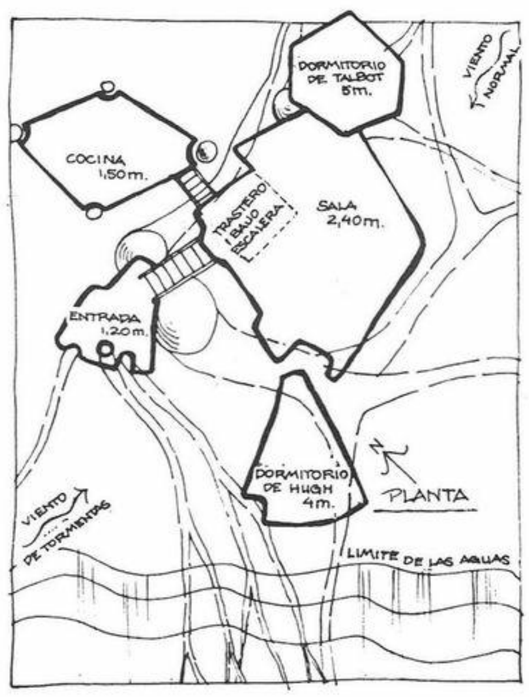


ARRIBA, EL CUARTO DE TALBOT

SUBIDA A LA SALA



LUCERNARIO



Entre las ventajas de las cubiertas vegetales se cuenta la de su animación: lagartos que corren sin cesar, nidos de insectos y hasta de zarigüeyas (gran jaleo cuando una serpiente de dos metros atacó uno de los nidos: durante un rato estuvieron lloviendo crías de zarigüeya sobre el salón. La serpiente marchó después de comerse dos) y chochines moteados que duermen en los aleros y cantan a dúo...

El párrafo es de una carta de Hugh Brown. El y Jim Talbot hicieron esta casa sobre árboles junto al Caribe, cerca de Trujillo, Honduras. Emplearon madera local para los suelos, hojas de palma para la cubierta y alambre de espino para la estructura colgada de algunos suelos y las cubiertas.

...Entre las del alambre espinoso y las de los pinchos de la palma de techar conté una vez cerca de 220 heridas sobre mi mano derecha; todas en diversas fases de curación...

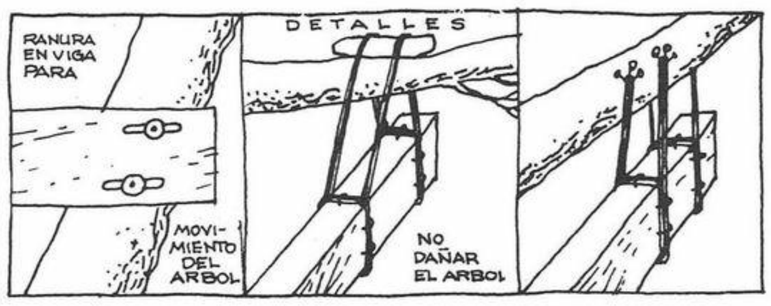
Este es el relato de Hugh sobre su vida en un árbol, observando las aves, coexistiendo con los insectos y en lo que el llama "Vida Solitaria Apartado de Todo, Especialmente de los Estados Unidos".

Tras algunos meses con el título de arquitecto en el bolsillo y siendo incapaz de reconciliarme con el concepto de empleo remunerado, me di cuenta de que era tiempo de irse.

Con anterioridad había adquirido un terreno junto al área pantanosa llamada El Mal Paso, cerca de Trujillo, al lado del Caribe en Honduras; y tal era el lugar obvio adonde marchar. De manera que, a principios de abril de 1970, terminada la estación lluviosa en la costa norte de Honduras, dejé los USA. Me acompañaban 100 kg. de equipaje (demasiado) y Jim Talbot, quien estaba convencido de que iba a aprender más arquitectura en Honduras que en la Universidad.

Al poco de nuestra llegada la casa empezó a existir. Su diseño evolucionó lentamente, no tanto por un plan general —y, ciertamente, nunca con planos dibujados— como por un proceso en el que cada decisión llevaba a la siguiente a través de la discusión permanente entre los dos y que siempre producía diseños superiores a los ideados por cualquiera de ambos.

Y resultó una casa aérea en cinco niveles: del porche (a un metro del suelo) a la plataforma de observación (a seis) todo construido sobre cinco árboles. El piso y la estructura eran de mahogany local, más resistente que el pino a la pudrición y las termitas. Por el crecimiento irregular de los árboles (y teniendo en cuenta su movimiento por el viento) desechamos la idea de una cubierta rígida y, en su lugar, preparamos un entramado colgado de alambre de espino que recubrimos con frondas de palma. Logramos así una forma libre adaptable a cada habitación.



Sólo había paredes en una de las habitaciones, las demás únicamente tenían techo, árbol y suelo, lo que contribuía a reducir la diferencia entre interior y exterior y a mantener fresca la casa.

A fines de agosto, con casi todo el diseño y la mitad de la construcción completados, Talbot (armado de docenas de fotos y dibujos) regresó a la Universidad para cursar el último semestre.

Mi mobiliario se reducía al mínimo... No usaba cama, sino que dormía sobre el suelo del dormitorio, en el lugar definido por una voluminosa mosquitera. Como almohada empleaba virutas y fragmentos de madera. Los lugares para sentarse eran las ramas, los escalones o un montón de tablas.

Tras una introducción de cuatro meses con Talbot comenzó lo que yo buscaba en Honduras: Vida solitaria apartado de todo, especialmente de los Estados Unidos. Por supuesto, no estaba aislado absolutamente de la humanidad, cuatro mil hondureños vivían en Trujillo, 10 km. al sur, enfrente de la bahía y otro millar en Puerto Castilla, 5 km. al oeste, pero mi vecino más próximo se encontraba a casi 4 km.

Estaba todo lo solo que quería y no tenía necesidad de preguntar nada a nadie. Naturalmente, era objeto de no poca curiosidad por parte de la población vecina. La casa estaba cerca de una carretera y con alguna frecuencia la gente venía en coches (a veces hasta en autobuses) a ver al loco hippy gringo y su casa de Tarzán.

No creo que ninguna de aquella gente pudiera realmente creer o entender por qué estaba yo allí, que era porque me gustaba y que lo que hacía era vivir, pensar y observar los pájaros. Tal explicación carecería de sentido en el contexto de la sociedad y la cultura hondureñas. A veces, cuando los mirones venían, me ocultaba para poder escuchar sus comentarios:

"¡Meester Hugh! ¡Meester Hugh!" (pausa)
"No está."
"Bonita casa."
"Pero, de todas formas, ¿por qué vive aquí?"
"No quiere ir a Vietnam."
"¿Por qué?"
"Bueno, es de una de esas religiones suyas."
"¡Eh, mirad! Aquí tiene comida. Y la gente dice que no toma comida, que tiene unas píldoras. Ya te decía que tomaba comida."
"Al otro lado de la bahía está Trujillo."
"Oye, hay mosquitos aquí, vámonos."

Mi rol en aquella sociedad era de persona marginada y elemento social impredictible. La gente no sabía qué esperar de mí y, por tanto, no se forjaba ideas preconcebidas sobre mi comportamiento; y eso me beneficiaba, pues podía hacer lo que se me antojara.

Padecí, sin embargo, las consecuencias imprevistas de esta forma de vida. En oposición a mis deseos y acciones resulté ser el monstruo local. Como era mucho más grande y peludo que todos los de la ciudad y vivía solo en un árbol cerca del manglar, lejos de todo el mundo, los padres me usaban para educar (y generalmente aterrorizar) a los niños. Se señalaba hacia mí diciéndole al niño en cuestión: "¿Ves el monstruo? Pues se lleva y COME ENTEROS a los niños que no comen bien (o pegan a sus hermanitas o tiran los fríjoles al suelo o cualquiera otra cou)".

Era imposible cambiar de papel sin alterar también mi forma de vida, de manera que me limité a no darles más motivos y a no abordar a los niños que me temían. Aunque hubo algunas discusiones, en general podía decirse que la gente y yo nos llevábamos bien.

Mientras construía la casa observaba y anotaba los pájaros del lugar. Para cuando la obra se terminó su estudio se había tornado mi ocupación fundamental, en cuya función organizaba mi vida.

En el área de Trujillo existen numerosos habitats naturales, abundantes todos ellos en aves, de especies tanto tropicales locales como del Norte en invernada.

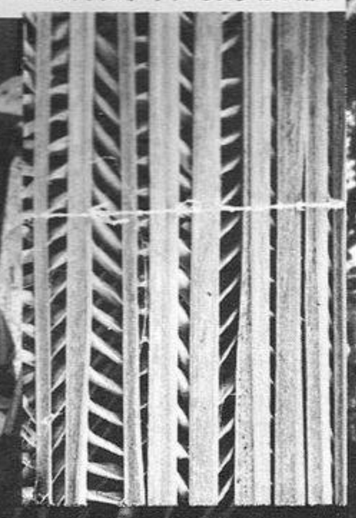
En unos dos años de observación registré 345 especies, más de la mitad de las existentes en Honduras. Cada dos o tres días salía en su busca. Algunas veces remontaba la playa Norte y, tras andar en dirección Oeste varios kilómetros de dunas y cocoteros llegaba a donde había siempre varios centenares de gaviotas, golondrinas, pelicanos...

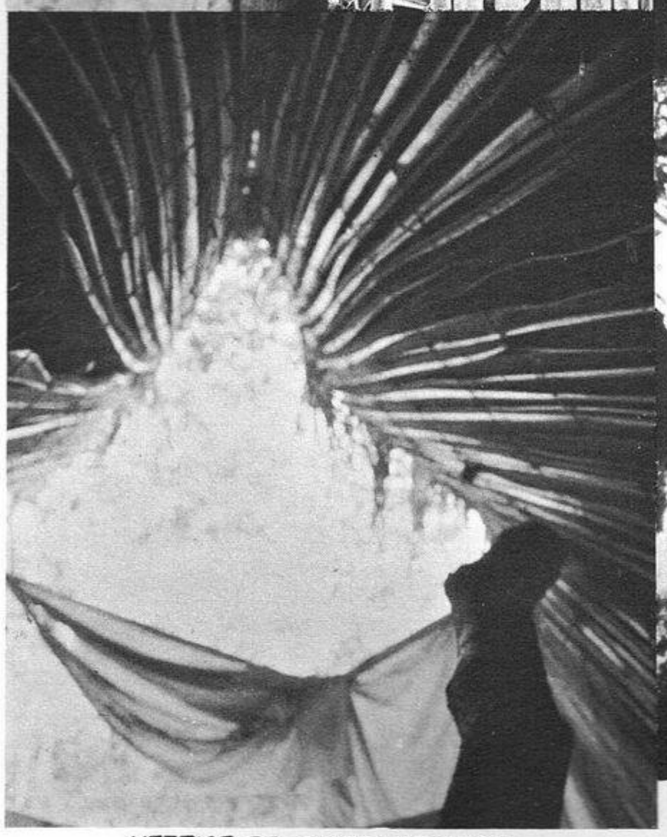
ARBOLES

por Hugh Brown

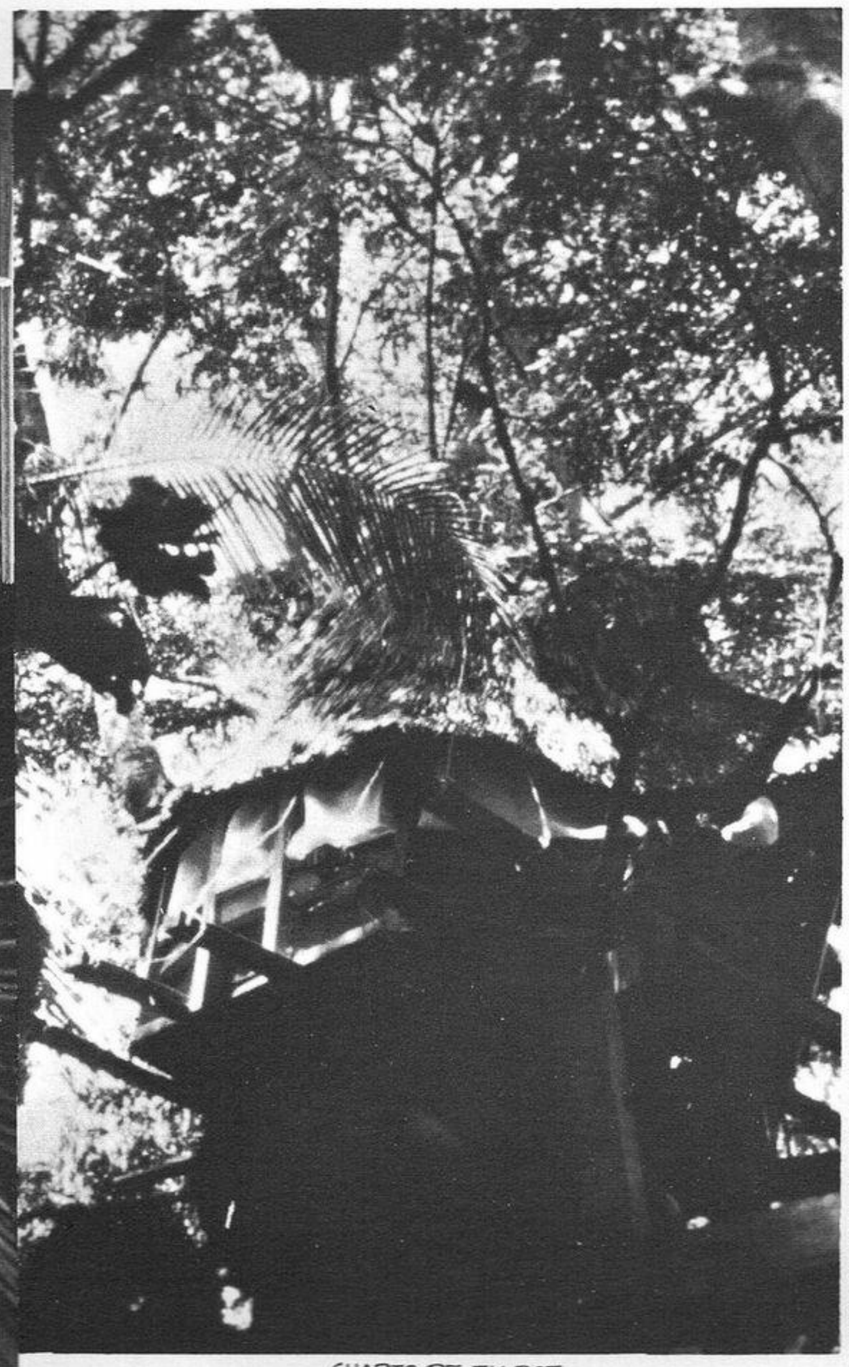
EL AUTOR

MATERIAL DE CUBIERTA





INTERIOR DEL CUARTO DE HUGH



CUARTO DE TALBOT

ALASKA

ARRIBA: EN ALGUN LUGAR DE LA INDIA. DEBAJO: CALIF.

Solía subir a la montaña detrás de Trujillo, trepando a los valles y adentrándome en la jungla. El agua de río es buena para beber y muy clara. En su descenso desde los más de mil metros de Cerro Calentura, los cuatro ríos de su ladera norte forman tentadoras pozas que una vegetación exuberante cerca por completo.

Casi todo el tiempo no dedicado al estudio de las aves me lo absorbían tareas cotidianas que, poco a poco, iban tornándose rutinarias. Cada dos días preparaba un gran puchero de comida, eso era todo. La receta: en el puchero, con dos terceras partes de agua y suspendido sobre el fuego, pongo (en este orden) una cucharadita de sal, dos cucharadas de azúcar, una de aceite, dos tazas de caraotas, tres cebollas cortadas, varios pimientos dulces cortados, dos tazas de arroz y 700 gr. de queso blanco. Una vez hecho, le añado una lata de tomate.

Y casi todo esto me lo comía muy despacio, en dos o tres horas, bebiendo mucha agua (para ayudar a la digestión), mientras leía, pasaba a limpio mis anotaciones sobre aves, escribía cartas o zurcía la ropa. Solía dejar en el fondo tres o cuatro dedos del guiso para tomarlo al alba del día siguiente, cuando me levantaba para ir en busca de aves. El sistema era bueno porque había que salir al amanecer y a esa hora uno no podía detenerse a cocinar, cuando era necesario almacenar energías para toda la jornada.

Nunca me embarqué en el asunto de pescar/labrar/alimentarse de la tierra. De haber estado con otra gente, a lo mejor. Pero la comida era tan barata en la ciudad que preferí depender del dinero; de todas maneras, mis gastos diarios eran de sólo un dólar.

Todos los desperdicios combustibles iban al fuego y las cáscaras de fruta se las llevaban las hormigas; sólo restaban las latas del tomate, que ponía bajo el porche, donde no podían pisarse y donde, con el aire salino, se convertían rápidamente en mineral de hierro.

Me bañaba en la bahía, o en la ciudad o la montaña si me apetecía. El agua para beber y cocinar la tomaba de una filtración en la línea de abastecimiento a Puerto Castilla, cercana a mi casa.

Hice cuanto pude por analizar cada una de mis rutinas cotidianas en todos sus detalles y naturaleza, procurando distinguir lo necesario para vivir de lo que sólo era hábito social arraigado. Adoptaba esta actitud automáticamente. Recuerdo una ocasión en que tardé días, quizás semanas, en advertir que mis calcetines estaban desparejados. Dejé de apartar los insectos de mi comida. Intenté separar lo que a mí me gustaba de lo que yo creía que a alguien le gustaría que hiciese; asunto nada fácil, pero muy importante.

La presencia de insectos en los trópicos es masiva y donde yo vivía lo era aún más, pues estaba cerca de una zona pantanosa; lógicamente, infestada de mosquitos. Poco a poco me acostumbré a esta situación. Aprendí a vestirme y a organizar mi actividad diaria en orden a minimizar su interferencia. Esta fue una de las razones que me movieron a construir en los árboles (muchos de los mosquitos más molestos prefieren estar junto al suelo), allí podía —al menos de día— librarme de ellos y cuando guisaba (en tierra) el humo los espantaba de la cocina y de la casa arriba.

Mi cuerpo se habituó a las picaduras de los mosquitos y con frecuencia las ignoraba. Pero lo más importante era inmunizarte psíquicamente: eliminar el sentimiento de acoso y temor que produce la persecución de los insectos, ser capaz de seguir ocupándote de tus cosas. Nunca utilicé productos repelentes pues los consideraba caros, inútiles y peligrosos cuando se utilizan de forma continuada.

Periódicamente me visitaban las hormigas. Llegaban en colonias de decenas de millares de individuos, muchas con las larvas entre las patas, como granos de arroz.

Se congregaban en tierra e iniciaban su asalto destacando hacia lo alto de los árboles largas columnas de exploradoras que, en pocos minutos, serpenteaban a través de mi casa secundadas por las demás: estaban en el suelo, el techo, en todas partes. Al principio resultaba enervante la visión de tantos insectos juntos avanzando en una ordenada (y algo amenazadora) invasión territorial que escapa a tu control y que ni siquiera puedes modificar sustancialmente.

La primera vez que llegaron fui contra ellas; luego preferí apartarme del camino y dejar que hicieran su trabajo (eliminar avispas, cucarachas —algunas de las cuales alcanzaban los 8 cm. de longitud— y demás pequeños habitantes). Un día les puse delante el puchero sucio de comida, en la esperanza de que lo dejarían completamente limpio, pero no hubo esa suerte. Pronto advertí que su columna principal no ocupaba toda la casa al mismo tiempo, de manera que siempre quedaba alguna habitación libre para mí.

Mi casa era el hogar de innumerables invertebrados, entre ellos termitas, escorpiones, garrapatas y los gorgojos negros que continuamente caían del techo al dormitorio.

Y también alojaba (además de mi persona) varios vertebrados: una zarigüeya prolífica que anidaba en la cubierta sobre mi cama, un ratón que vivía junto a la cuerda de tender ropa y media docena de ranas que compartían el recinto de almacenaje con una enorme tarántula.

El estar tan alejado de otras personas me influyó mentalmente. Cuando actúas como ser social tu cerebro está dominado por cientos de imágenes, juegos, temores y fantasías producto de la relación interpersonal, que te causan una gran tensión mental y te impiden alcanzar niveles de consciencia más profundos y generalizados.

A lo largo de varios meses fui eliminando exceso de equipaje mental. A veces esto ocurría sin que me diera cuenta hasta mucho después, cuando advertía que ya no sentía lo mismo que anteriormente hacia tipos de relaciones o aspectos sociales. Y también avanzaba por procesos de pensamiento consciente. Subido en la casa pensé mucho, pensé en todo lo que había pasado por mi vida y desvelé relaciones y perspectivas previamente inasequibles. Pensamiento no plasmado racional ni verbalmente, dejando flotar las imágenes de la infancia, de la universidad, de otros veranos en Honduras, de imaginación y sueños.

En ocasiones, emergían a la superficie viejos deseos frustrados. El nacimiento a la consciencia requería un período de esfuerzo. No era capaz de fijar mi atención durante todo un día. Iba a nadar y me daba cuenta de que no deseaba hacerlo, preparaba la comida y no tenía apetito, empezaba a leer y no podía, pretendía escribir y no tenía qué decir.

Ya de noche y bajo la mosquitera, surcaba mi mente una prolongada y diversa secuencia de imágenes. Me detenía en una de ellas y, de pronto, veía claro, alcanzaba esa lucidez sobre la vida misma que armoniza entre sí las partes de un todo antes fragmentado, esa lucidez que otorga un lugar diferente a las demás cosas y te hace incorporar sobrecogido. Rota así la tensión, me relajaba para dormir entre olas de euforia y calma...

La presencia constante de los demás en tu vida tiende a concentrar tu atención en un área reducida del campo de visión. Solo, mi atención tendía a abarcar por igual la totalidad del campo visual y me percataba mucho mejor de lo que sucedía en direcciones otras que la frontal.

Al sentimiento ordinario de percepción del mundo como un escenario delante de uno mismo sucedió el de inmersión en un océano de actuación consciente. Adquirí mayor consciencia de lo que había en otras direcciones: detrás, sobre, debajo de mí; una percepción diferente del espacio. Quizás fueran los efectos de una dedicación excesiva a las aves, pero sobre todo eran los de la soledad.

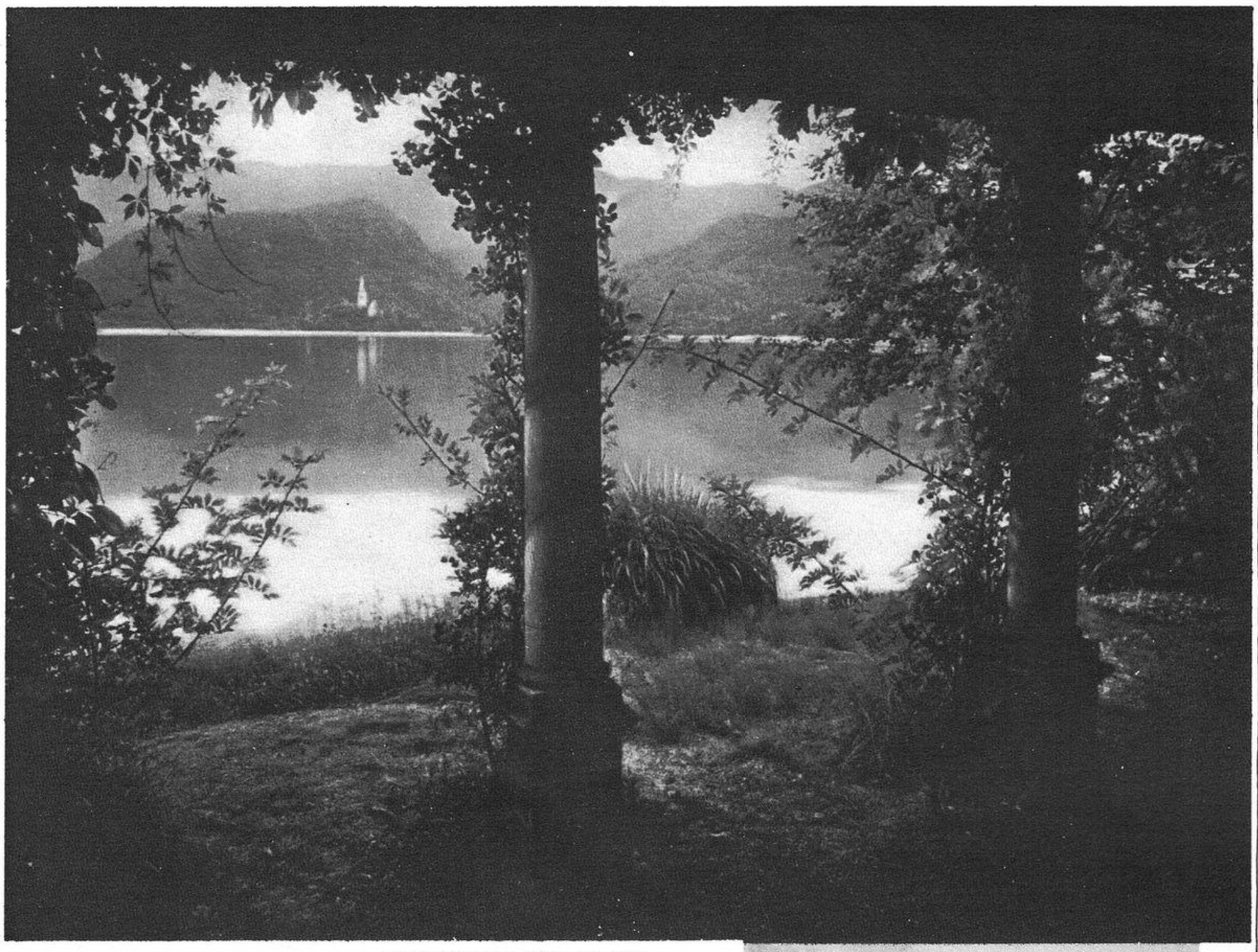
Después de tanto tiempo lejos del ruido constante de la vida urbana mi oído se abrió a los sonidos más tenues. De noche podía oír el final bajo de la música en los bares de Puerto Castilla, a cinco kilómetros en línea recta. A veces, en mañanas de calma, me despertaban voces de pescadores desde canoas lejos, muy lejos, en la bahía.

El sonido del vuelo de las aves era algo que nunca antes había notado, como tampoco la diferencia entre el aleteo de diferentes especies, o la identificación de su aleteo concreto, el ritmo del sonido y sus peculiaridades.

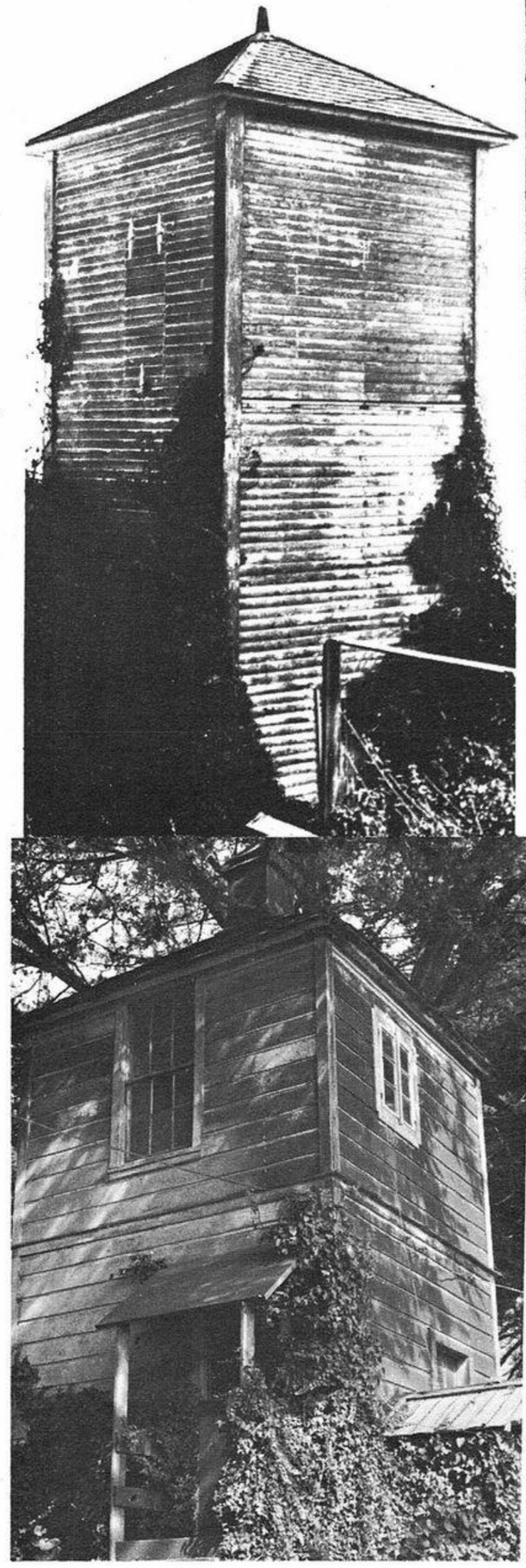
Cuando uno se acostumbra a caminar por los bosques, muchas decisiones de itinerario se producen casi automáticamente, como si tus pies tuvieran capacidad de pensamiento propio para decidir dar la vuelta, para ir aquí o allá. Así, toda la atención puede dedicarse a observar y listar los pájaros, mientras uno camina entre árboles, alrededor de rocas, sobre hojas de palma. La mejor ruta se presenta sola. A menudo, se avanza más fácilmente cuanto menos piense uno sobre el sendero a seguir...

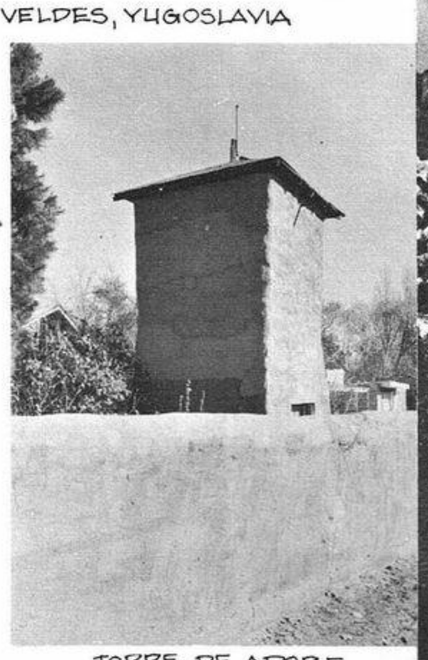
Fui a Honduras sabiendo que no iba a quedarme allí para siempre. Meses antes de la partida, estando aún plenamente comprometido con mi vida en El Mal Paso, sabía cuándo ocurriría, cuándo sentiría el impulso hacia el Norte. Cuando llegó ese momento, en septiembre de 1972, dejé mi casa en la playa de Honduras y retorné a los Estados Unidos.

TORRES

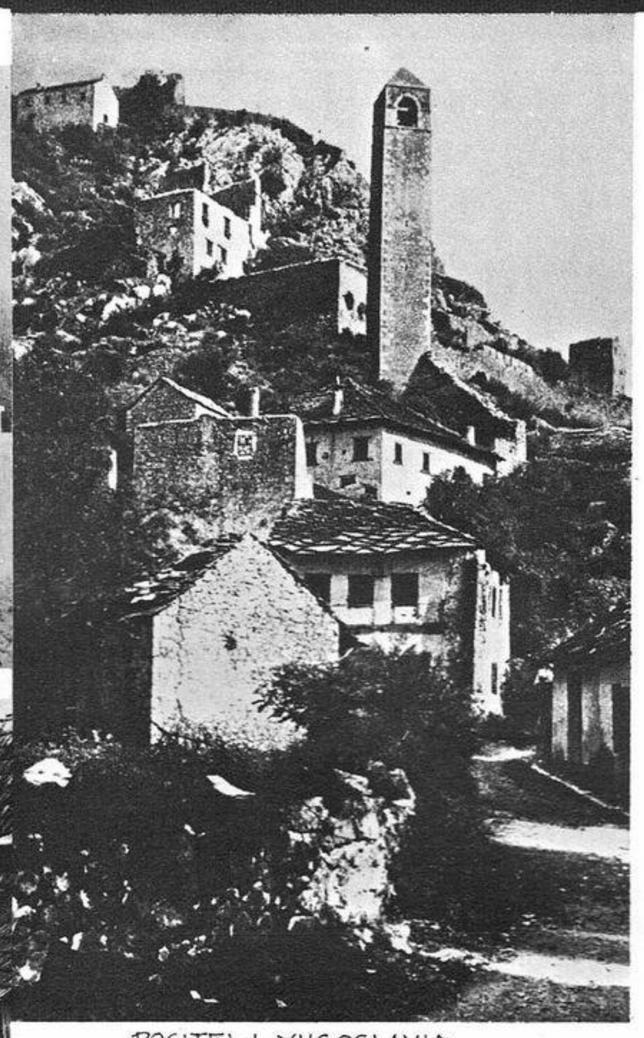


LAGO VELDES, YUGOSLAVIA





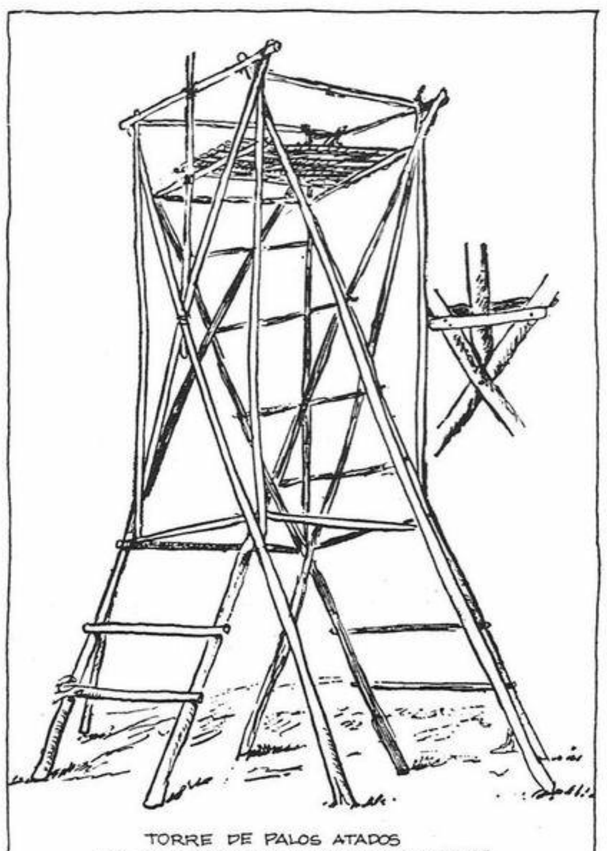
TORRE DE ADOBE



POCITELJ. YUGOSLAVIA

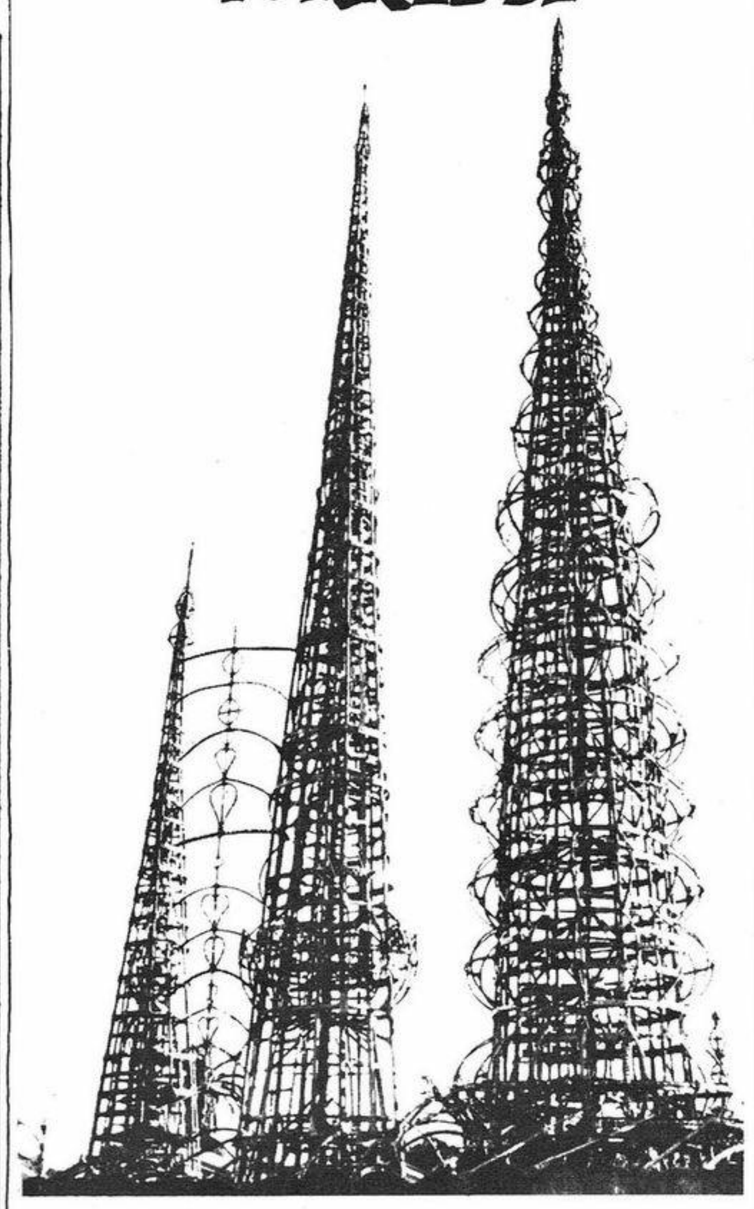
MINARETE, JAYCE, YUGO.

TORRES EN CALIFORNIA



TORRE DE PALOS ATADOS
DE SHELTERS, SHACKS AND SHANTIES

TORRES DE



A lo largo de 33 años, sin planos, licencia ni ayuda de nadie, Simón Rodia construyó las que hoy se conocen en Los Angeles como Watts Towers. Rodia –inmigrante italiano llegado aquí a la edad de 12 años– empleó acero, tubos, botellas y baldosines de desecho, así como cemento y 70.000 conchas marinas. La mayor de las torres supera los 20 m. En 1954, terminada su obra, Rodia traspasó la propiedad a un vecino y cambió de residencia. En 1957, las torres fueron declaradas peligrosas por el municipio; sin embargo, un comité ciudadano para su conservación exigió y logró que antes de la demolición se comprobara su estado real. En octubre de 1959, ante centenares de espectadores, se realizó una prueba de resistencia al empuje sobre la torre más alta. Esta tembló ligeramente, pero se mantuvo en pie (tan sólo se desprendió una concha).

TORRE EN

Memories, Dreams and Reflections
Carl G. Jung

Paso a paso, con esfuerzo y rigor, logré dotar de una base sólida a mis sueños y deseos del subconsciente. Pero todavía ni las palabras ni el papel me parecían lo bastante reales; necesitaba algo más. Tenía que llegar a la representación en piedra de mis pensamientos más íntimos y de los conocimientos adquiridos. Dicho de otra forma, quería hacer profesión de fe en la piedra. Aquel fue el inicio de la *Torre*, la casa que construí para mí en Bollingen.

Establecí desde el principio que construiría cerca del agua. Había sentido siempre una atracción curiosa por el encanto escénico del lago alto de Zurich, de manera que en 1922 compré una tierra en Bollingen. Se encuentra en el área de St. Meinrad y anteriormente había pertenecido al monasterio de St. Gall.

Inicialmente no planeaba una casa de verdad, sino un alojamiento primitivo de una sola planta. Iba a ser un edificio circular con el hogar en el centro y camas junto a las paredes: la idea que yo tenía de una choza africana, donde el fuego arde en el centro y toda la vida familiar se desarrolla en torno a él. Las chozas primitivas materializan la idea de totalidad, una totalidad familiar de la que participan también toda clase de pequeños animales domésticos. Pero cambié de idea ya durante las primeras etapas de la construcción: sentía que era demasiado primitiva. Me di cuenta de que debía ser una casa normal de

WATTS

No tenía a nadie para ayudarme. Era pobre. Hacía un poco cada día. Nadie me ayudó. Si cojo a alguien, no hubiera sabido qué hacer. Muchas veces no he sabido qué hacer. Jamás tuve ni un solo ayudante. Alguna gente decía qué estoy haciendo... Algunos pensaban que estoy loco y otros, que iba a hacer algo. Yo quería hacer algo en los Estados Unidos porque había crecido aquí, ¿comprende? Quería hacer algo para los Estados Unidos porque en este país la gente es buena.

Simón Rodia

BOLLINGEN

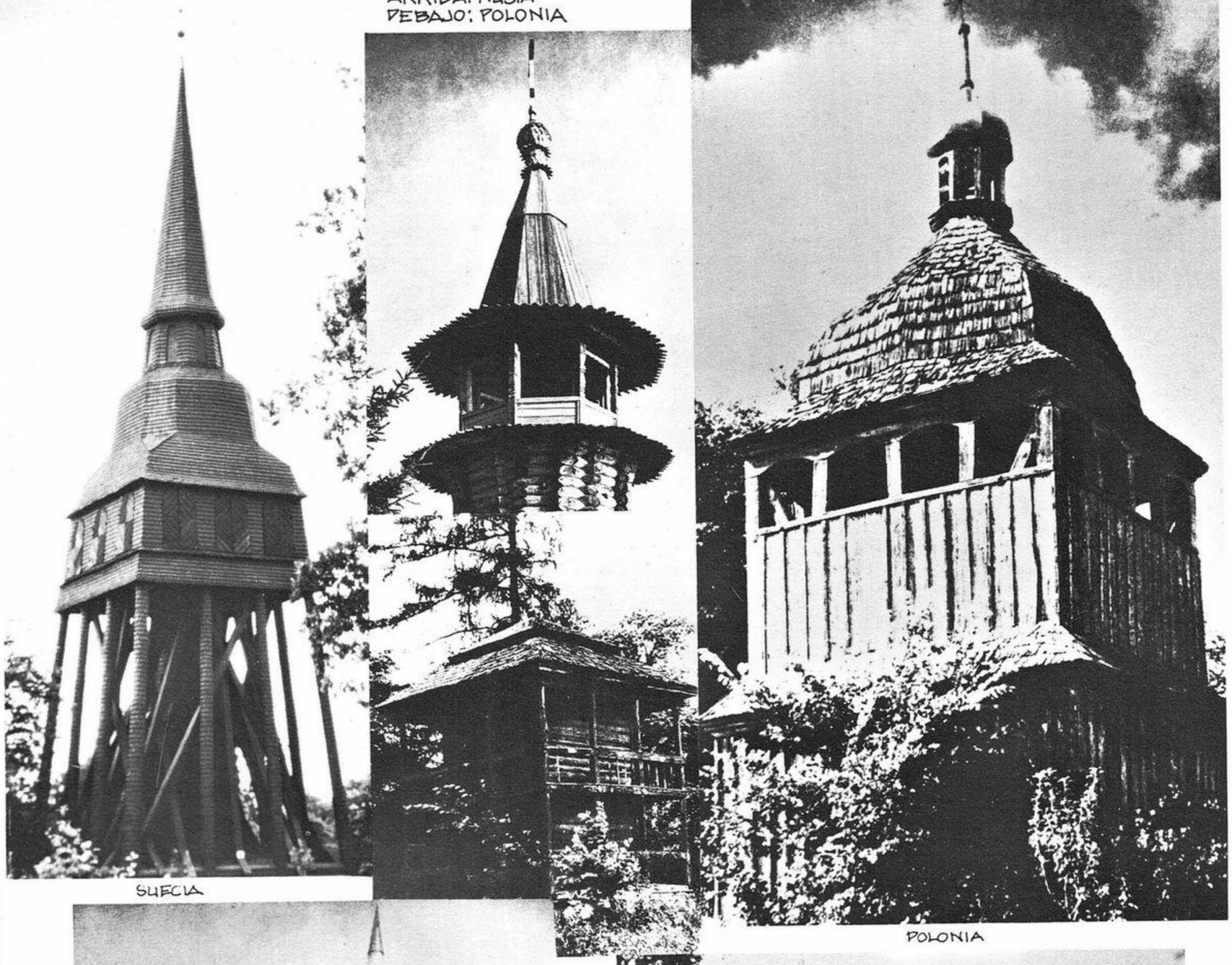
dos plantas, no una simple choza. Y así se construyó en 1923 el primer edificio circular; terminado, comprobé que era la torre deseada.

La sensación de reposo y recuperación que me proporcionó esta torre fue intensa desde el principio. Era mi seno materno. Mas comencé a advertir que todavía no expresaba todo cuanto yo necesitaba decir, que aún faltaba algo. Por eso, cuatro años más tarde, en 1927, se añadió el cuerpo central, con el anexo en forma también de torre.

Transcurrido algún tiempo (el intervalo fue nuevamente de cuatro años) experimenté una vez más el sentimiento de carencia. El edificio me parecía todavía demasiado primitivo, por lo que, en 1931, amplié el anexo. Deseaba tener en esa torre una habitación donde existir por mí mismo, solo. Recordaba haber visto en las casas indias un área, a veces sólo un rincón de la habitación separado con una cortina, a la cual podía retirarse la gente para meditar o realizar los ejercicios del Yoga. Este área de retiro tiene importancia en la India, donde el índice de hacinamiento en las casas es elevado.

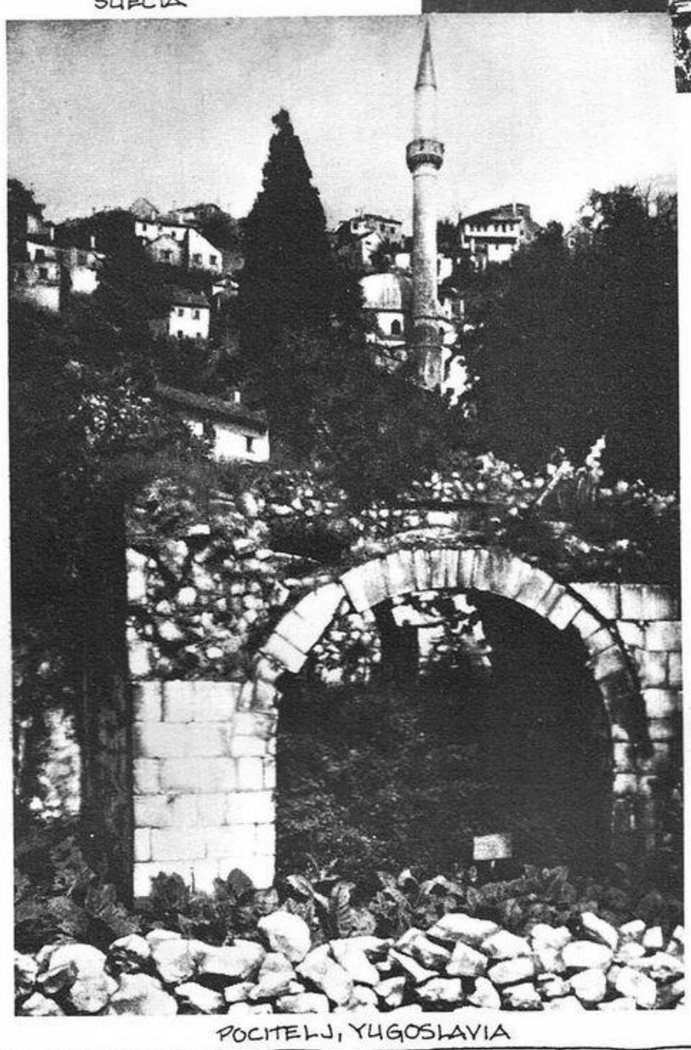
En mi cuarto de retiro estoy solo. Su llave la guardo siempre conmigo y nadie puede entrar en él sin mi permiso. En el curso de los años he ido pintando sobre sus paredes, para expresar todo lo que me ha llevado al aislamiento fuera del tiempo, fuera del presente a la ausencia de tiempo. Así, la segunda torre ha sido para mí un lugar de concentración espiritual...

ARRIBA: RUSIA
DEBAJO: POLONIA

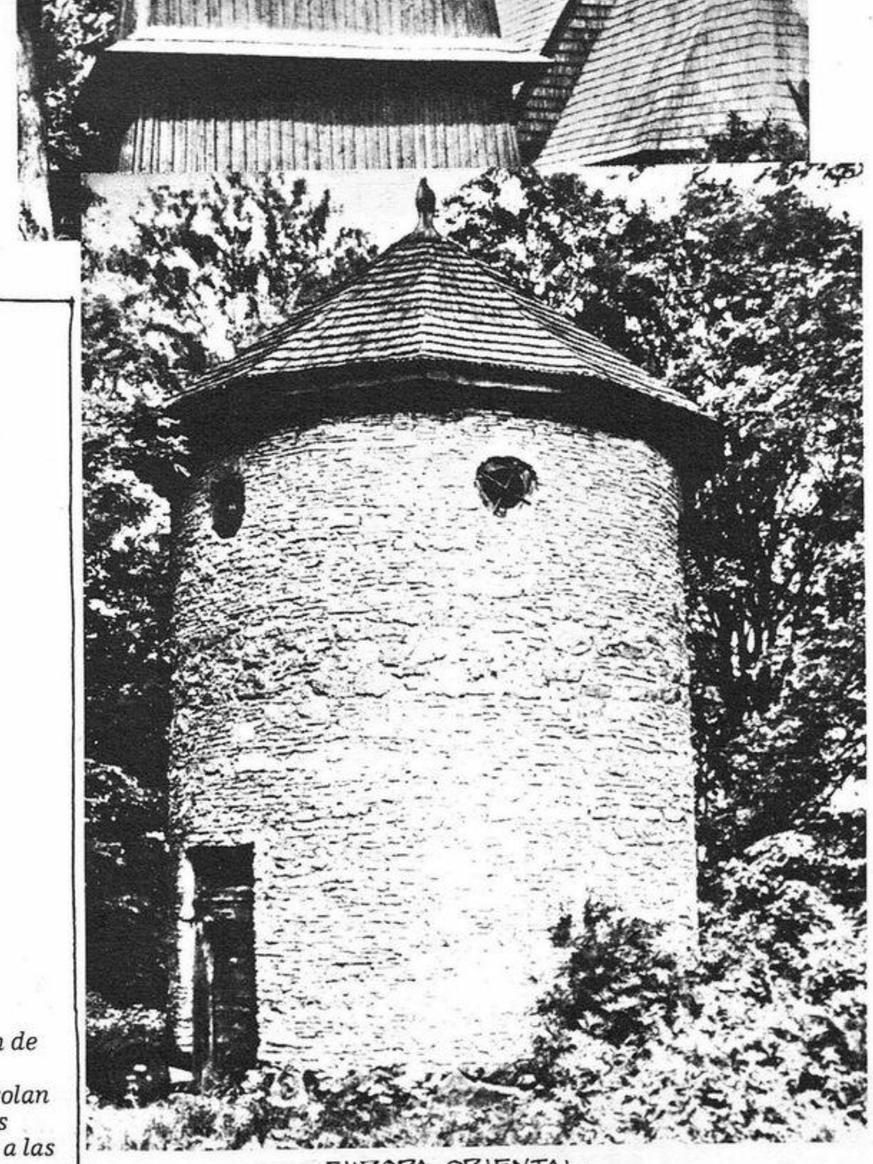


SUECIA

POLONIA



POCITELJ, YUGOSLAVIA



EUROPA ORIENTAL

Una torre de termitas puede alojar una colonia de hasta un millón de individuos. Construida con tierra y hojas mezcladas con saliva y excreciones, sus paredes adquieren la dureza de la piedra y controlan eficazmente la temperatura y humedad internas. Una red de finas galerías próximas a la superficie proporciona aire acondicionado a las cámaras interiores.

Estas fotografías de los fantásticos cobijos y paisajes de la región turca de Capadocia son de Paul Oliver y Herbert A. Feuerlicht; en 1972 ambos coincidieron en visitar la región. Paul Oliver es editor de Shelter and Society (Cobijo y sociedad, *H. Blume, Madrid, 1978),* Shelter in Africa *y* Shelter, Sign and Symbol. *Herbert Feuerlicht, escultor y fotógrafo, ha preparado el texto siguiente. En el número de abril de 1973 de la revista* Natural History *aparece un excelente artículo de Roberta Feuerlicht,* The Cones of Cappadocia?, *ilustrado por Herbert Feuerlicht.*

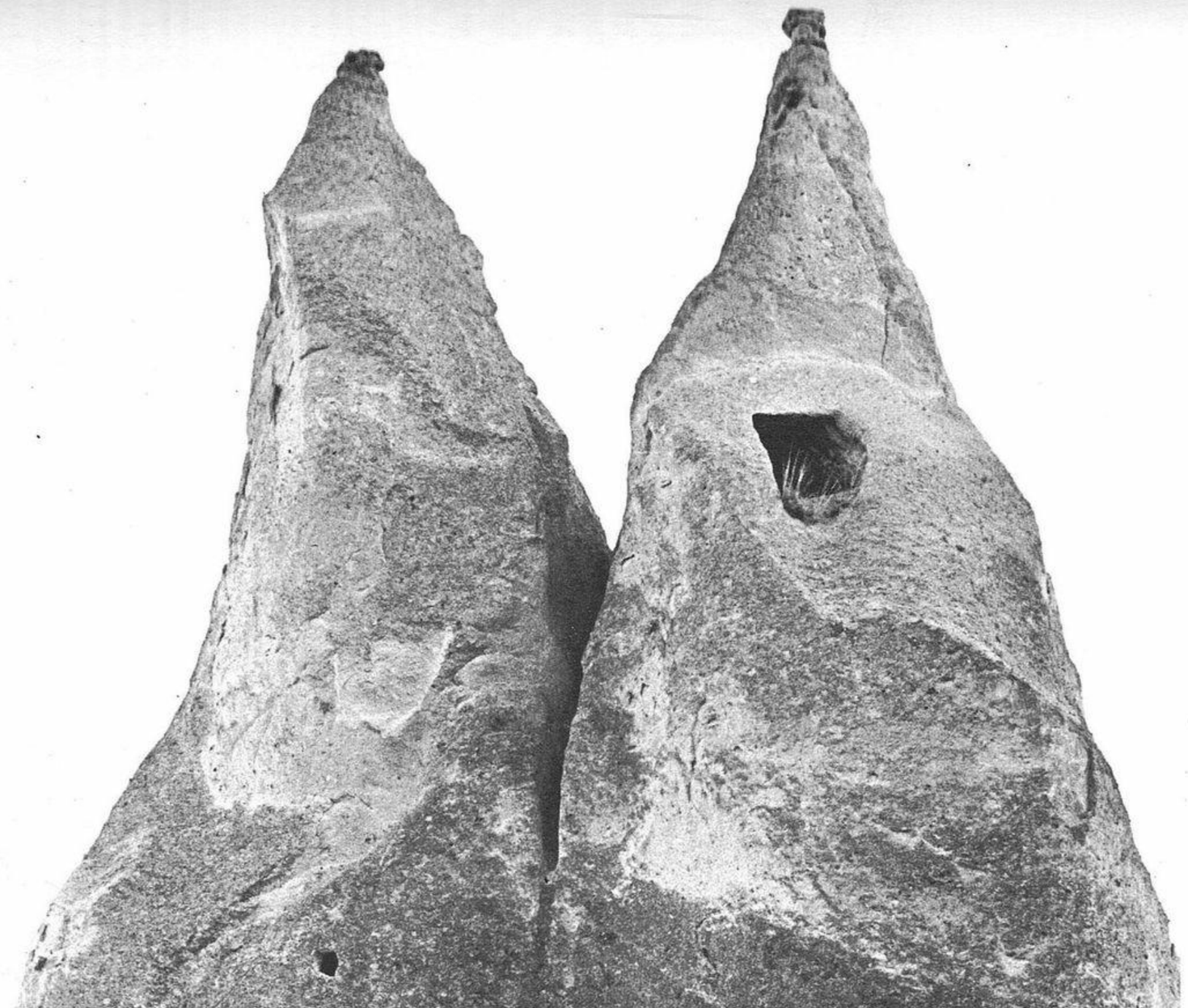
LOS CONOS DE

por Paul Oliver

Cuatrocientos kilómetros al sudeste de Ankara, en torno a Nevsehir y Kayseri, se encuentra un extraño paisaje (similar al de Bryce Canyon, pero de dimensión infinitamente mayor) de pináculos horadados por centenares de agujeros y cuevas. Son cavernas debidas al hombre, excavadas en la piedra erosionada de los pináculos para hacer iglesias, monasterios, graneros, establos y viviendas.[1]

Es la composición de la toba la que hace posible este milagro. Se trata de polvo volcánico compactado procedente —en este caso— de las erupciones del volcán de Erciyes. La roca es fácil de excavar y presenta la ventaja adicional de que las nuevas superficies descubiertas se endurecen al contacto con el aire,[2] lo que permite a los escultores de su vivienda tornar el material en alojamiento duradero; parte integrante del paisaje.

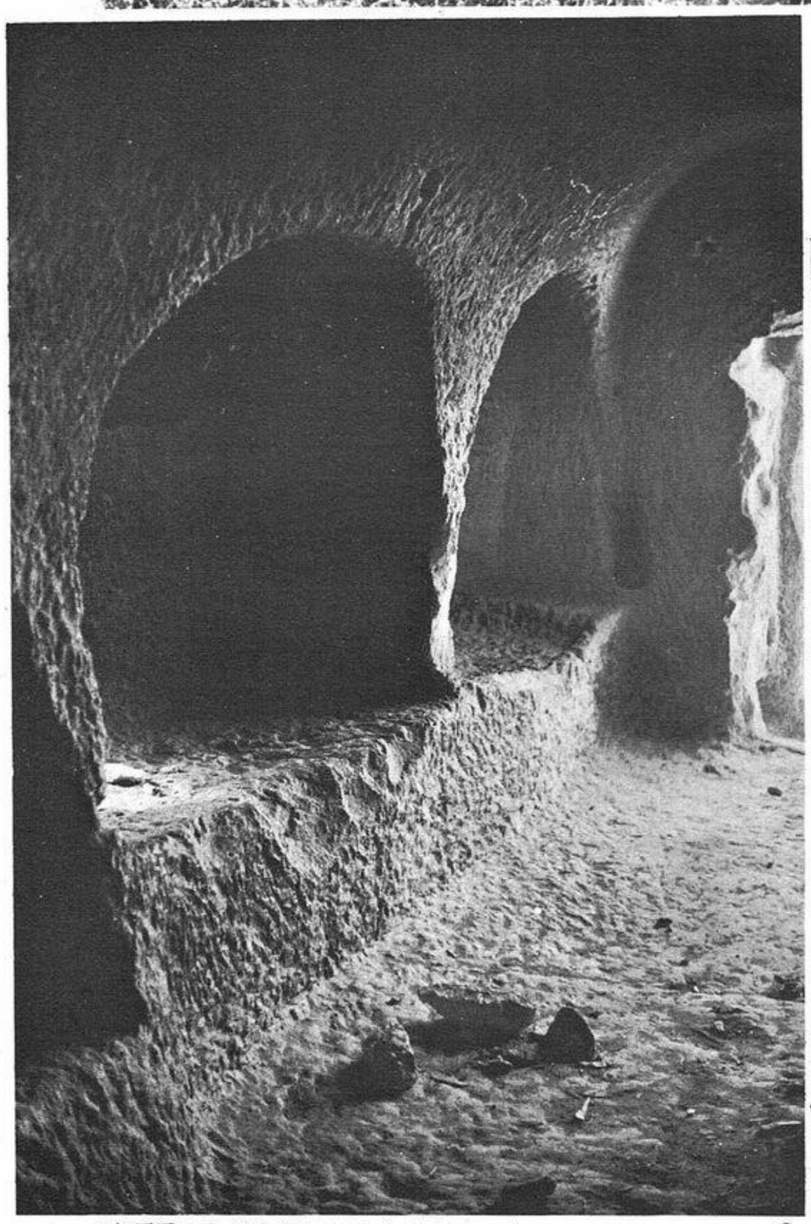
Kemal y Zehnep[3] forman una típica (y avergonzada ante la cámara) pareja campesina que ha excavado gran parte de su casa. Aunque parecen rondar los sesenta son, probablemente, más jóvenes: sus caras morenas y arrugadas testimonian la dureza del laboreo en esta región semi-desértica de calor y frío azotada por el viento. Poseen una tierra, una vaca, cabras y gallinas; cultivan hortalizas, cereales y tienen árboles frutales. Su excedente de producción anual les permite comprar algunos artículos imprescindibles en Urgup o Augula; el escaso tiempo sobrante tras la jornada diaria permite a Kemal continuar la excavación de otra cámara. Kemal posee dos pináculos (parte de una herencia patrimonial dividida); habita uno y el otro lo utiliza como granero y palomar.



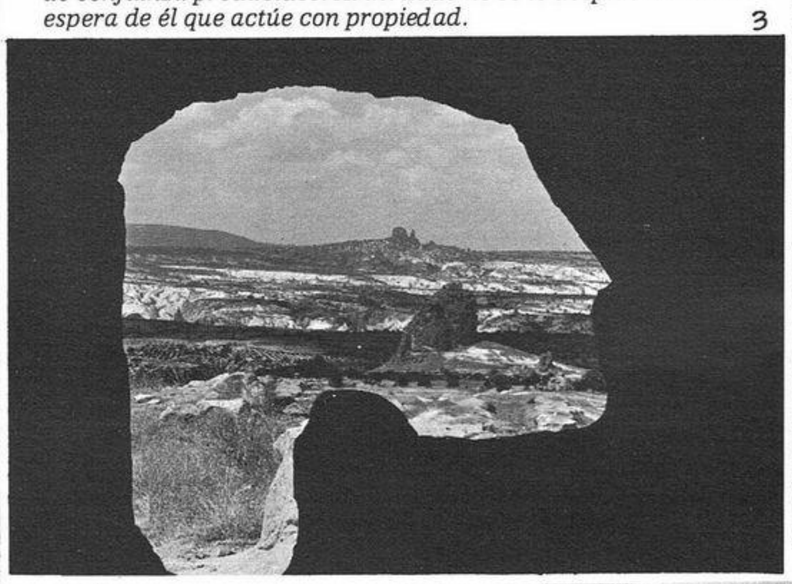
1

ROCK AND ROLL Y REFRESCOS AQUI

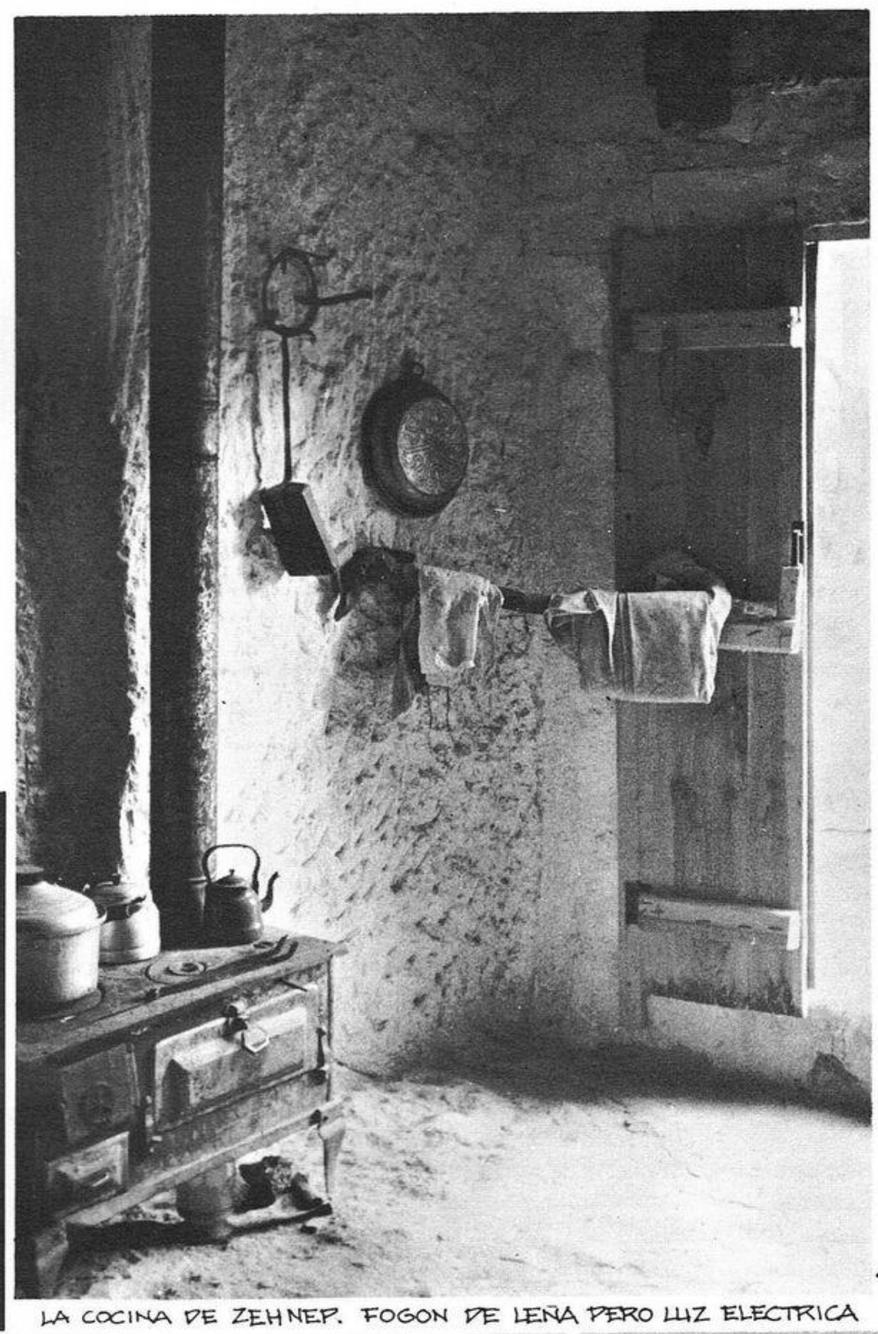
La gente es muy amigable y hospitalaria. La tradición de hospitalidad para con el viajero ha perdurado a través de los siglos y es común a gran parte de los Balkanes, aunque la bienvenida a algunos miembros de la joven generación de la mochila a la espalda ha comenzado a enfriarse por los abusos de confianza producidos. Al invitado no se le despide nunca: se espera de él que actúe con propiedad. 3



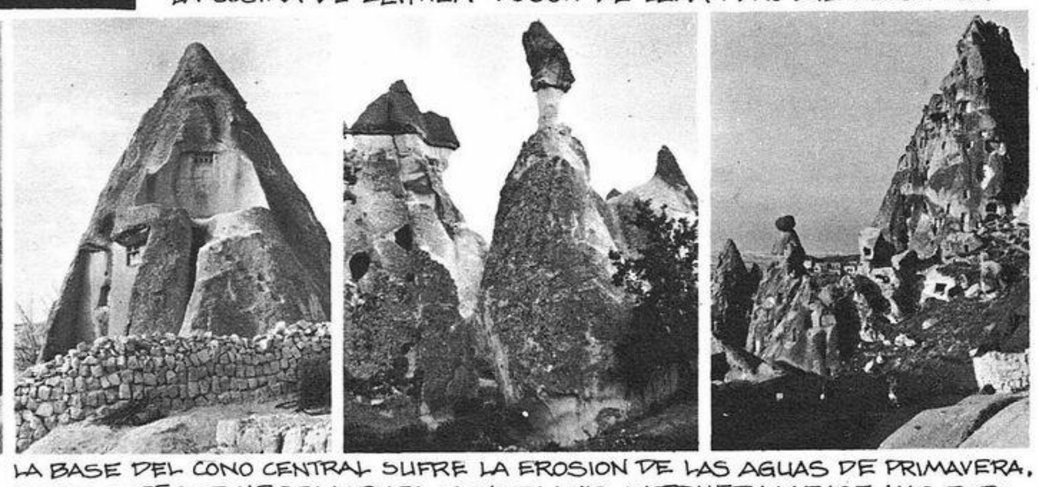
INTERIOR DE ANTIGUA PRISION, CADA CELDA EXCAVADA SEPARADAMENTE EN LA ROCA 2



ANFORAS Y CANTAROS 5,6,7,8 SE ALINEAN EN UN ALMACEN →



LA COCINA DE ZEHNEP. FOGON DE LEÑA PERO LUZ ELECTRICA 4



LA BASE DEL CONO CENTRAL SUFRE LA EROSION DE LAS AGUAS DE PRIMAVERA. PIEDRA SUPERIOR NEGRA Y DURA, ZONA BLANDA INTERMEDIA Y BASE MAS DURA.

Extremadamente limpio y ordenado, Kemal ha procurado asemejar su casa troglodita a una convencional. La fachada aparece encalada en la planta baja, como también lo está el interior del dormitorio-sala de visitas; por el contrario, los muros de la cocina y la despensa lucen el gris natural de la toba. Los suelos se barren regularmente y Zehnep aparece muy satisfecha del dormitorio-sala de estar, cubierto de alfombras de artesanía local, con un canapé bajo junto a las

ventanas acristaladas y numerosos cojines y almohadones bordados dispuestos ordenada y simétricamente.

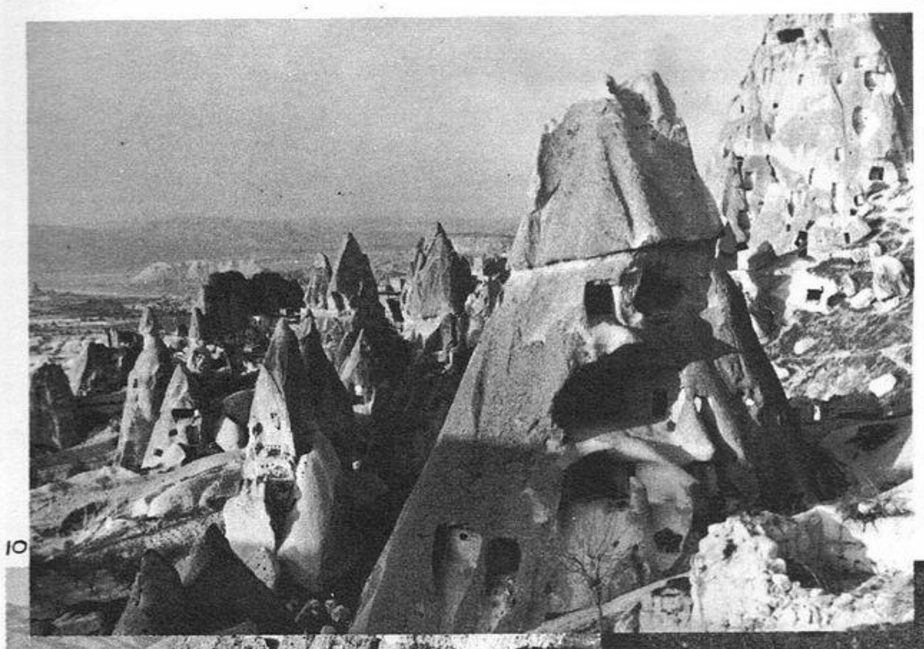
Cortando la toba con una especie de azuela y teniendo presente el lugar de la escalera, Kemal ha terminado recientemente una habitación que comunica con otra cámara situada encima de ella. Es trabajo de tiempo libre y completarlo le ha llevado tres años. La nueva habitación alta se usa para tejer y clasificar fruta, aunque Kemal le ha hecho un balcón para admirar el panorama con su mujer. Tapiando un nicho del otro pináculo, ha hecho también un palomar, con los nidos horadados igualmente en la pared de la cueva. En ocasiones, Kemal derriba el muro para recolectar el *guano*; otras veces aquel cae por sí solo y Kemal emplea los cascotes para la tapia de su parcela: nada se desaprovecha en esta economía de la escasez.

El descubrimiento de los monasterios troglodítas de Goreme ha atraído a la región un número creciente de turistas, de cuyo dinero confían beneficiarse Kemal y Zehnep. Uno sólo puede rezar para que, por lo menos, no les perjudique; su modesta y racional forma de vida poco puede esperar de los dudosos beneficios de una economía basada en el turismo.

Notas

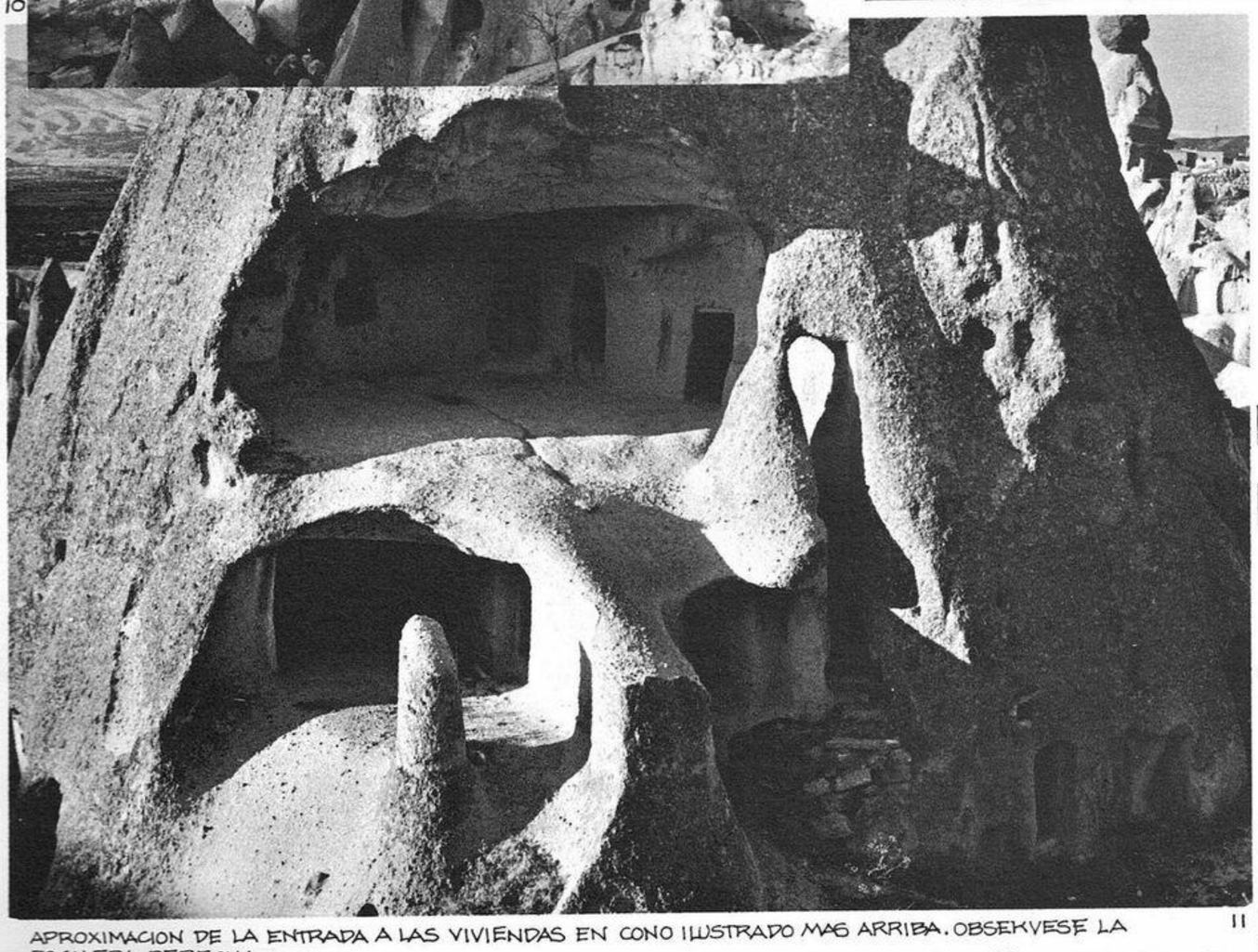
1. Más detalles sobre estas iglesias y monasterios excavados pueden encontrarse en "Another Thick Wall Pattern, the Cappadocian Way of Making Spaces", de Suha Özkan y Selahattin Onur (a quienes agradezco su ayuda para mi propio viaje a Capadocia), en *Shelter, Sign and Symbol*, ed. Paul Oliver, Barrie and Jenkins, Londres, 1974.
2. Ozkan y Onur detallan los procesos químicos que se producen.
3. A petición propia, no se dan sus nombres verdaderos.

9



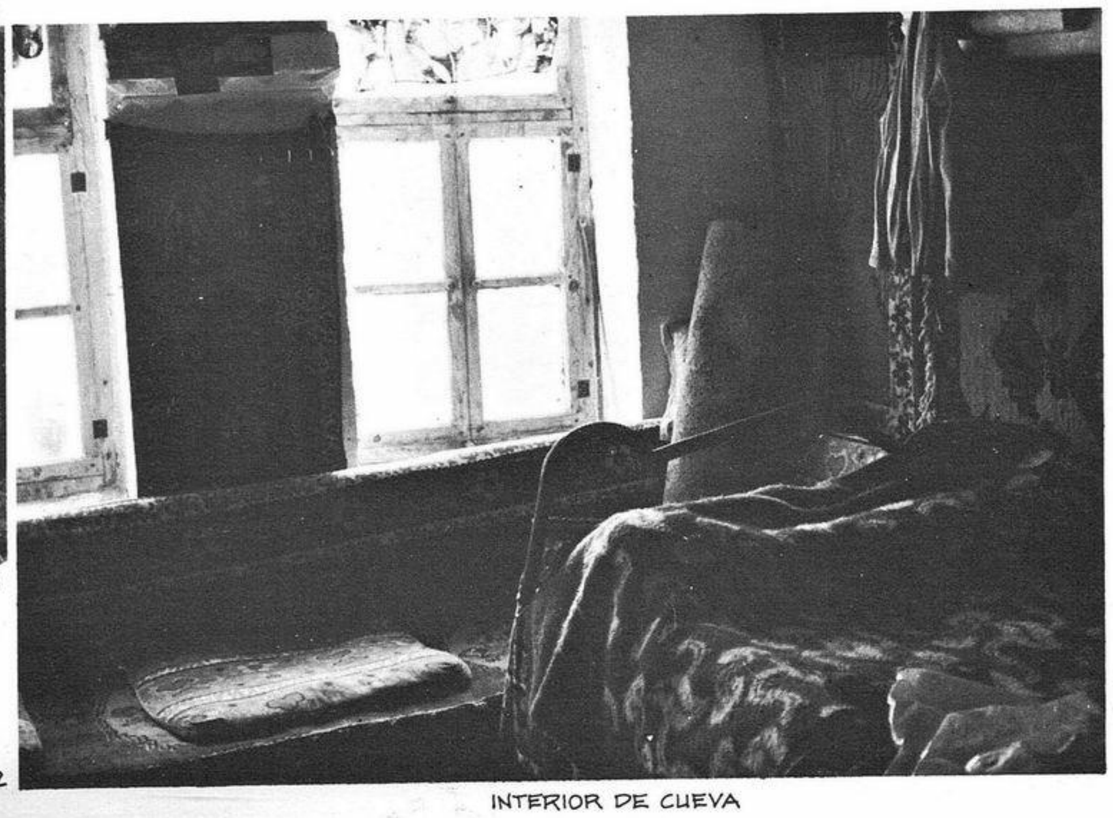
10

La vivienda visitada por nosotros en Ortahisar poseía una sala para recibir. Una o dos vitrinas mostraban en ella los tesoros familiares, platos, cristalería y objetos por el estilo. Junto a la pared se alineaban bancos y sofás de fábrica, blanqueados y cubiertos con capas de alfombras solapadas entre sí y hasta el suelo. Contra la pared había varios cojines en los que reclinarse y la anchura del asiento era de un metro aproximadamente. Antes de entrar debes quitarte los zapatos y dejarlos fuera. El piso de la habitación era de tierra pisada y estaba recubierto con multitud de alfombras, en varias capas y montando una sobre otra. La pequeña mesa baja pronto estuvo repleta de fruta (melocotones, sandía y peras), queso de cabra en pedazos grandes y amplias rebanadas de un pan denso, de tono anaranjado y cargado de alcaravea. Pan, queso y fruta son de invitación corriente en los Balkanes; a veces también hortalizas frescas, como tomates y pepinos. En ocasiones se sirve té o simplemente agua, y rara vez –si alguna– café (al menos en Turquía). En una casa musulmana jamás sirven bebidas alcohólicas.



APROXIMACION DE LA ENTRADA A LAS VIVIENDAS EN CONO ILUSTRADO MAS ARRIBA. OBSERVESE LA ESCALERA DERECHA.

11



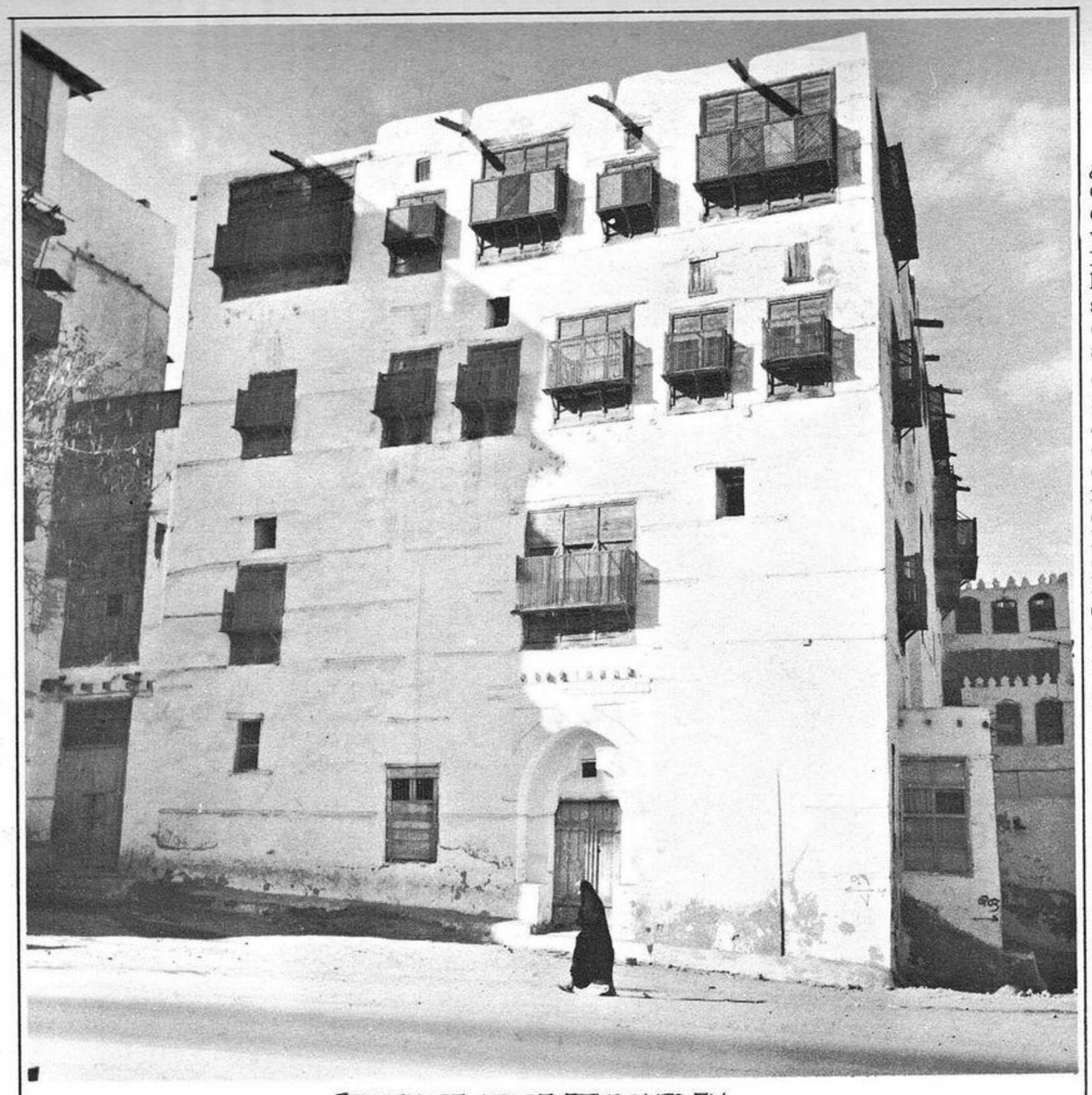
INTERIOR DE CUEVA

12

El agua constituye un serio problema para esta gente pues, aunque el suelo es fértil, carecen de abastecimiento doméstico o agrícola. La transportan borriquillos o –en un yugo a la espalda– quienes son demasiado pobres para poseer ganado. Es un tesoro que destruye y lava el suelo en primavera y debe buscarse y racionarse celosamente en verano.

Fotos

Herbert A. Feuerlicht: 1,2,3,7,8,9,11
Paul Oliver: 4,5,6,10,12



EDIFICIO DE ADOBE REVOCADO EN YEDDAH, ARABIA SAUDI

BARRIOS

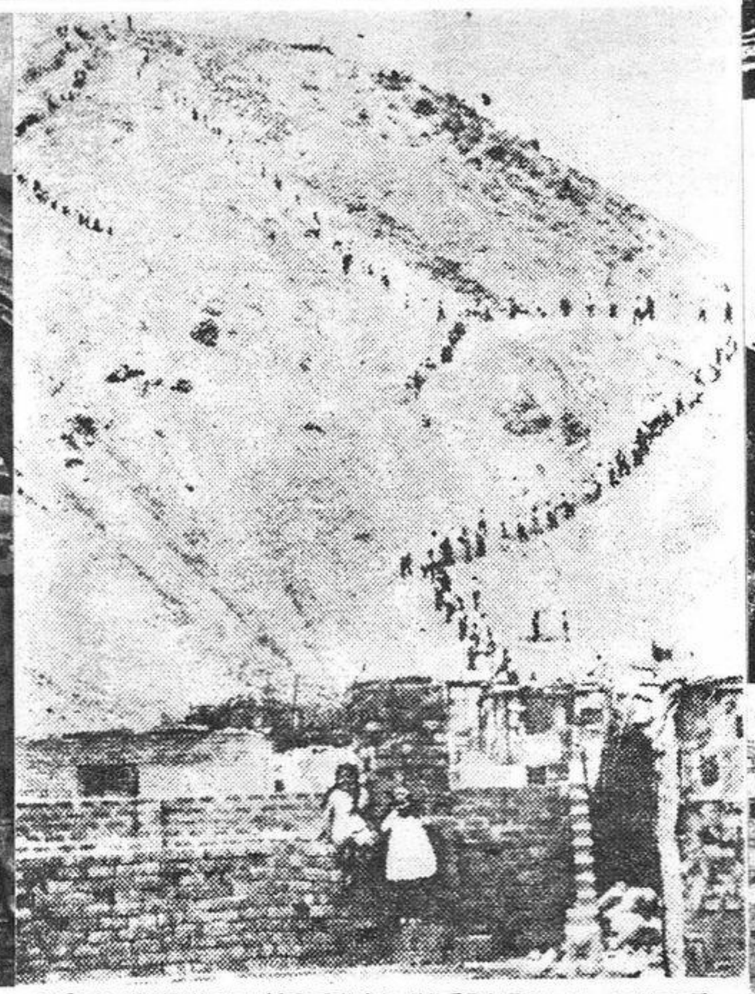
¿Por qué los gobiernos habrían de intentar a toda costa suprimir los asentamientos espontáneos cuando a menudo éstos funcionan mejor que la vivienda estatal, mucho más costosa? En Lima, Perú, donde la cuarta parte de la población reside hoy en áreas ilegales, encontramos una sorprendente muestra de este absurdo: el proceso de formación de las *barriadas* resulta aleccionador.

Con la urbanización acelerada que siguió a la Segunda Guerra Mundial, se multiplicaron las *barriadas* espontáneas. En seguida se las consideró una lacra social, nidos de comunistas y centros del crimen y la prostitución. De hecho, su realidad era muy otra: la incidencia del delito en ellas rebajaba con mucho la del tugurio urbano y la tendencia socio-política de sus habitantes era (irónicamente) conservadora. Pero el gobierno y los arquitectos estaban convencidos de encontrarse ante lacras sociales y decididos, por tanto, a eliminarlas. Naturalmente, la gente se hizo activista en sentido literal. La única forma en que podía obtener suelo gratis y escapar de los insoportables tugurios del casco viejo era organizándose en pelotones e invadiendo por la noche tierras del gobierno. Las *invasiones* se organizaban cuidadosamente, con una vanguardia integrada por abogados para escoger el lugar, agrimensores para trazar los límites de parcelas y calles, y una mujer conocida como la "secretaria de defensa" cuyo rol preciso aparece un poco oscuro pero a la que uno se imagina actuando de secretaria normal y de amortiguador de la policía. Tras una *invasión* (se habían producido más de cien), la policía contraataca y pierde, o si ganan y despejan el lugar éste vuelve a ser ocupado y las autoridades acaban por reconocerlo. Pasados algunos años se entra en una segunda fase de desarrollo: la gente construye alojamientos más permanentes, con cemento en lugar de paja, y establece las bases de su propia organización socio-política. Muy pronto implantan elecciones anuales para cargos dirigentes (en un país que ha desconocido la democracia durante más de sesenta años). Surgen inevitablemente trabas de índole administrativa: dificultades para la construcción de la red de alcantarillado y otros servicios urbanos; han de seguir enviando a sus hijos a las escuelas de la ciudad. Pero allí es el reino de la iniciativa popular. Los ejemplos de construcción comunal, servicios comunitarios y auto-construcción son incontables. En la *barriada*, el individuo puede construir y derribar su casa según su necesidad y sin interferencia oficial. Si precisa un segundo piso o una habitación nueva puede actuar sin limitación; si necesita patio para gallinas y cerdos puede derribar una vieja habitación. Las necesidades son satisfechas en acuerdo con las prioridades individuales y no con el protocolo de la burocracia: el cobijo viene antes que el confort; las paredes y el techo antes que la electricidad y el baño. Las *barriadas* demuestran que el alojamiento de bajo costo mejor y más satisfactorio es, de hecho, el más económico. De aquí que el gobierno peruano haya cambiado de idea y comience a apoyarlas, solicitando las sugerencias de arquitectos como Aldo Van Eyck, Christopher Alexander y James Stirling para la creación de Pueblos Jóvenes (su nombre oficial).

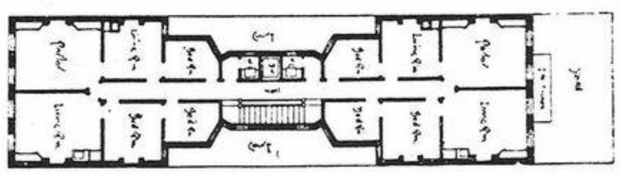
La razón de la reciente popularidad de las *barriadas* entre los arquitectos es su capacidad de enfatizar sin romanticismos las oportunidades existentes en una situación dada para la auto-determinación del individuo. En Occidente encontramos otros muchos ejemplos de esta iniciativa individual, desde los grupos británicos para el auto-alojamiento hasta la Ciudad Marginal americana, pero ninguno llega al extremo de las *barriadas* porque las autoridades municipales son mucho más aficionadas a combatir la invasión y mantener a los pobres en su sitio. Como dijo un activista, la única forma de escapar de un ghetto occidental es a sangre y fuego. No hay posibilidad de ocupar nuevos terrenos y los pobres sólo pueden alquilar pisos a la Administración o a los especuladores.

Architecture 2000,
Charles Jencks

INSTANTANEAS DE NECDET TEYMUR



CADENA HUMANA TRANSPORTANDO MATERIALES A LA CUMBRE PARA CONSTRUCCION DE DEPOSITO, BARRIADA DE LIMA, PERU.

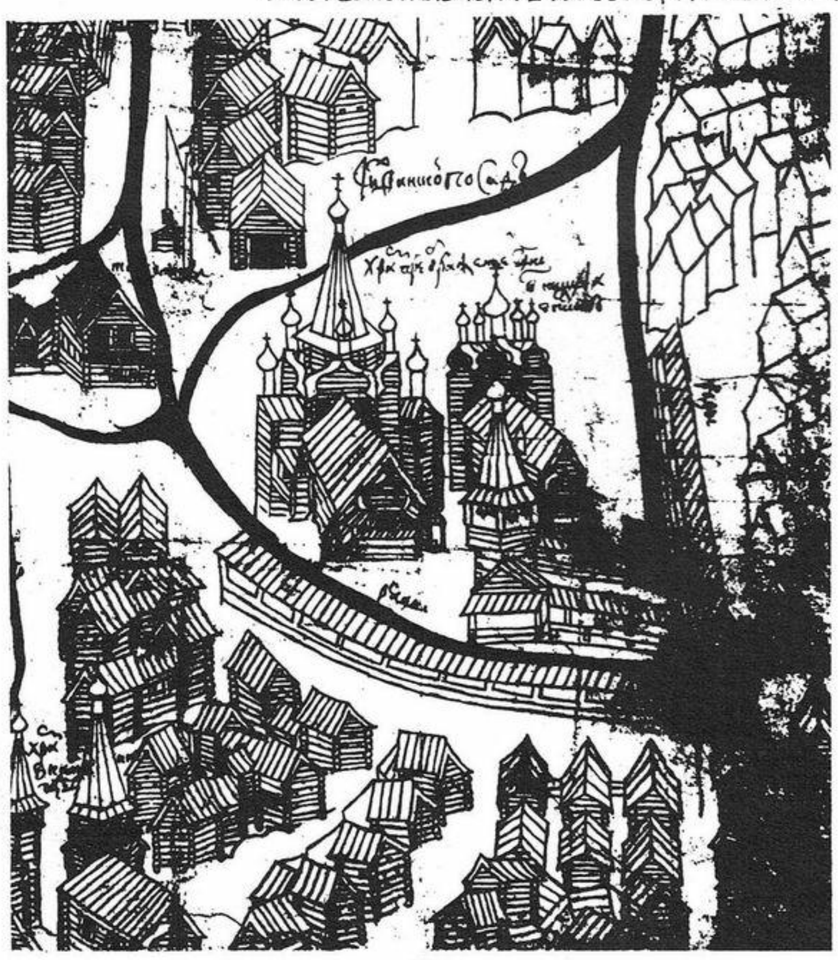


Los franceses de la Edad Media creían que los gitanos procedían de Bohemia, en Europa Central, y los llamaron gitanos bohemios. Cuando la era del romanticismo tocó la literatura francesa, se aplicó este nombre a los empobrecidos e inconvencionales escritores, poetas, artistas, actores, escultores y otros pertenecientes a ese amplio grupo que más tarde rusos y franceses calificarían de "proletariado intelectual".

En América, los círculos bohemios se remontan por lo menos hasta Edgar Allan Poe y los "Pfaffianos", habituales del restaurante de Pfaff, en el 633 de Broadway. Posteriormente, el círculo incluyó a Walt Whitman. A la vuelta del siglo estaban Maria's, el club bohemio de San Francisco y el Café Bismark en Austin, Tejas, donde William Sydney Porter (O. Henry) publicaba una revista llamada *The Rolling Stone.*

El área del Greenwich Village de Nueva York limitaba (literal y figuradamente) al sur y al este con los ghettos y al norte con las mansiones señoriales. Antes de 1910, los alrededores de Washington Square estaban poblados de reformadores políticos y asistentes sociales. En su época dorada, el área tenía aires de pueblo tranquilo y abundaba en alojamiento y comida baratos. Empezaron a llegar artistas, que en seguida se extendieron más allá de la plaza. Se transformaron cuadras abandonadas en estudios y surgieron por doquier galerías y talleres. Los pisos y restaurantes baratos se llenaron de pintores, reformadores, escritores, revolucionarios, escultores, dilettantes, anarquistas, actores, aventureros, poetas y bailarines que parecían conocerse todos entre sí.

Historia de los Estados Unidos. Harvey Wasserman



Es nuestra. De arriba a abajo hasta el último clavo para
su existencia todo depende
Unica y totalmente de nuestro sufrimiento.

Retornando en coche divisé a Chicago emergiendo de sus
gases y supe de nuevo que nunca el hombre
Se alzaría contra esta monstruosidad despiadada y sin
precedente que
Resopla sobre la playa de su Gran Lago como un
rinoceronte ciego y rojo.
Ya casi está acabando con nosotros.

No puedes detenerla. No puedes echarla.
Ignoro qué vas a hacer con ella,
Pero yo sé qué hacer. Me voy a marchar lejos. A lo mejor
Muere una pequeña parte de ella si no estoy a su lado
alimentándola.

Poema a Chicago
Lew Welch

L.A.

Menciona Los Angeles y mucha gente pensará en polución, autopistas, Hollywood, TV, Disneylandia, áreas de vivienda, barbacoas y piscinas, en este orden. No se trata de *productos,* como el acero, la madera o la comida, sino de conceptos (*invisibles* por tanto: transporte, medios de comunicación, publicidad, gases venenosos) recientes todos, al menos en su forma actual, a la experiencia humana: Hace 50 años L. A. era sólo un pueblo entre naranjos.

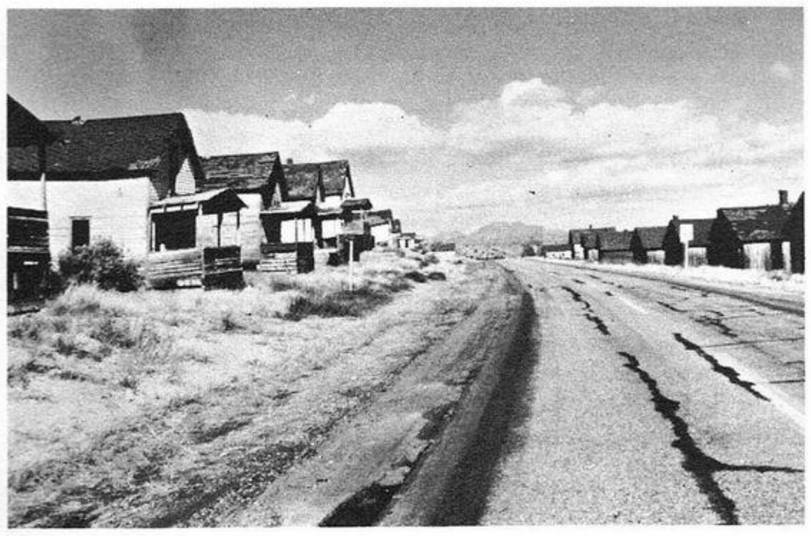
L. A. ha atraído siempre gente en busca de empleo. Es un mercado abierto para lo nuevo y lo original. Hace varios años un amigo se quedó sin dinero y marchó a L. A. con su familia. Además de nativo de allí, era músico y escritor. Pensaba que, de un modo u otro, algo saldría, y efectivamente así fue: instaló una pequeña agencia de publicidad especializada en portadas de discos.

La gente de L. A. está obsesionada por la *imagen.* Uno de los primeros trabajos de mi amigo fue para Capitol Records, de Hollywood. Cierta vez, al acabar una reunión, tuvo que llevar a un ejecutivo en su pequeño y destartalado Renault: fue muy violento (pero es que no tenía para comprar un coche mejor), el ejecutivo se sentía incómodo y recelaba algo, hasta el punto de preguntar: *''¿Pretende usted demostrar algo conduciendo un coche tan viejo...?''.*

Mi amigo tuvo suerte, abandonó L. A. tras hacer algún dinero; la mayoría de la gente queda aprisionada en la gran máquina de hamburguesas, donde toda la sustancia de su carácter es transformada en estilo e imagen. Parachoques con parachoques rugen a 120 por las autopistas, descubriendo que la polución hace posible el sueño del filete y la piscina.

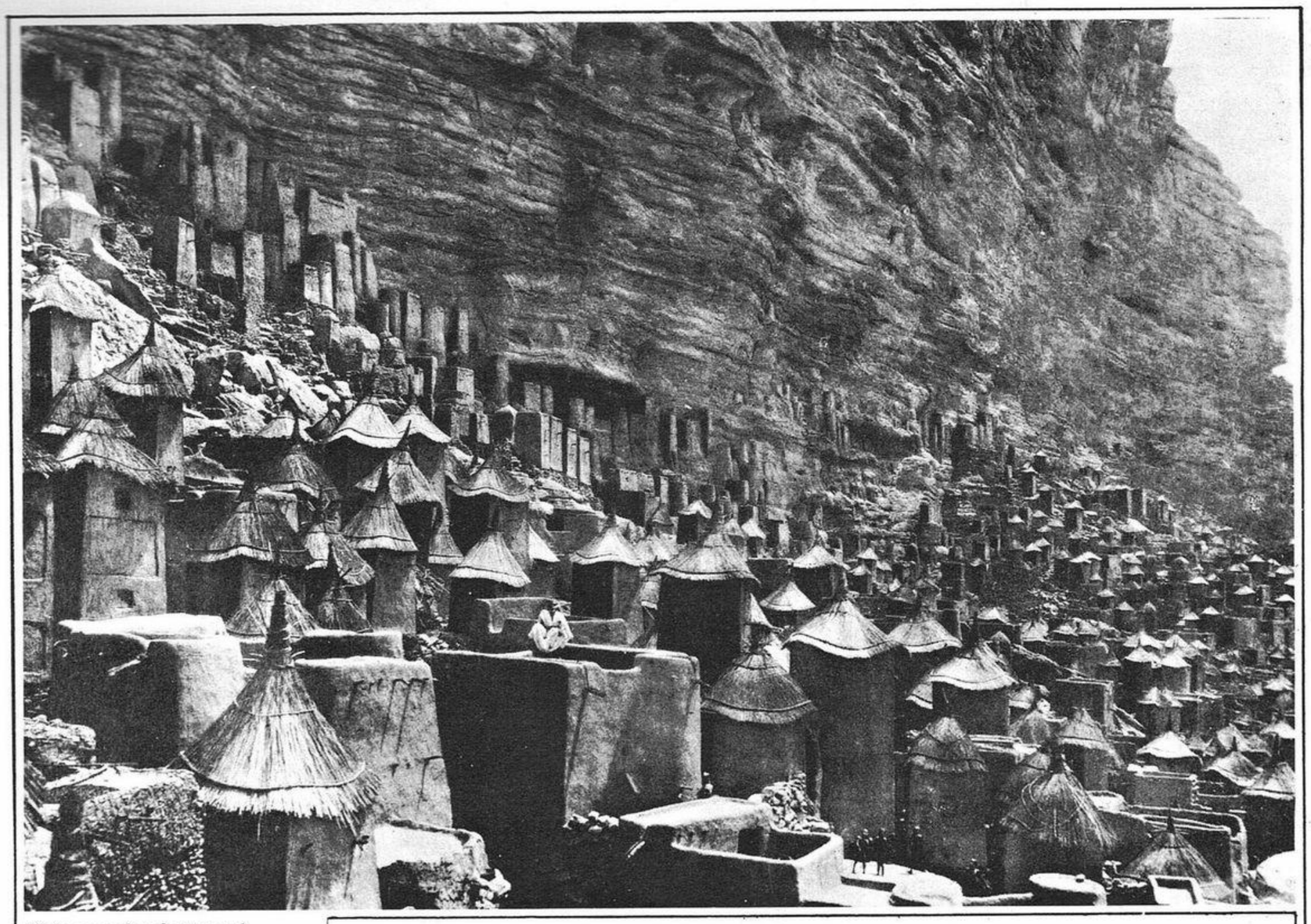
L. A. es en este sentido pregonera del futuro. No hay mucha gente en el mundo que no ambicione el repertorio americano: coches, casa con jardín, TV en color. Un paraíso letal ha sustituido a los naranjos de la California Meridional. Con suerte, el petróleo se agotará antes de que una ''angelización'' total paralice la tierra.

Bob Easton



En la autopista 14, entre Albuquerque y Santa Fe, N.M., se encuentra la ciudad minera abandonada de Nuevo Madrid. 140 Ha., un restaurante, bar, museo con 14 autos antiguos y multitud de edificios arruinados: todo en venta por $500.000. En Nov/72 la fotografiamos y en Ago/73 la compró Ballantine Associates de Palo Alto, Calif.

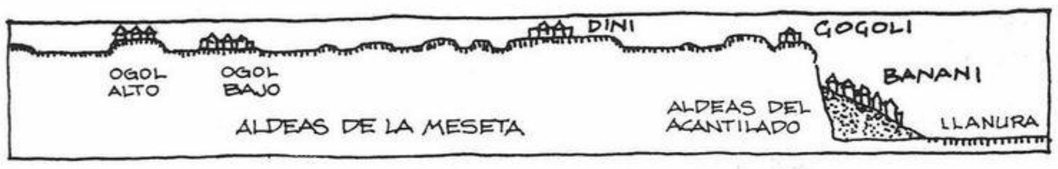
ENTRANDO EN EL METRO DE TOKIO



Vista superior de Banani.

BANANI

Banani, contra el acantilado de *Bandiagara.* Las hendeduras del escarpe alojan los *Tellem,* construcciones que contienen estatuillas de madera dejadas por los primitivos habitantes del país. ''Los que estaban aquí antes que nosotros'' huyeron a la llegada de los Dogón. Pero a sus descendientes míticos aún se les considera propietarios legales de la tierra.



Mi casa es mi aldea, mi aldea es mi casa. En el ensayo de este título, Fritz Morgenthaler nos relata una experiencia con Dommo, de Andiumbolo, donde conoce que para los Dogón la *casa* es la gente que vive en ella, no el edificio y por qué una casa Dogón no se vende nunca.

> *''...un día tomó mi mano y me condujo hasta Andiumbolo. Deteniéndose a la entrada me dijo, 'Esta es mi aldea'. Escupió, tomó mi mano nuevamente y añadió, 'quiero mostrarte mi casa'.''*

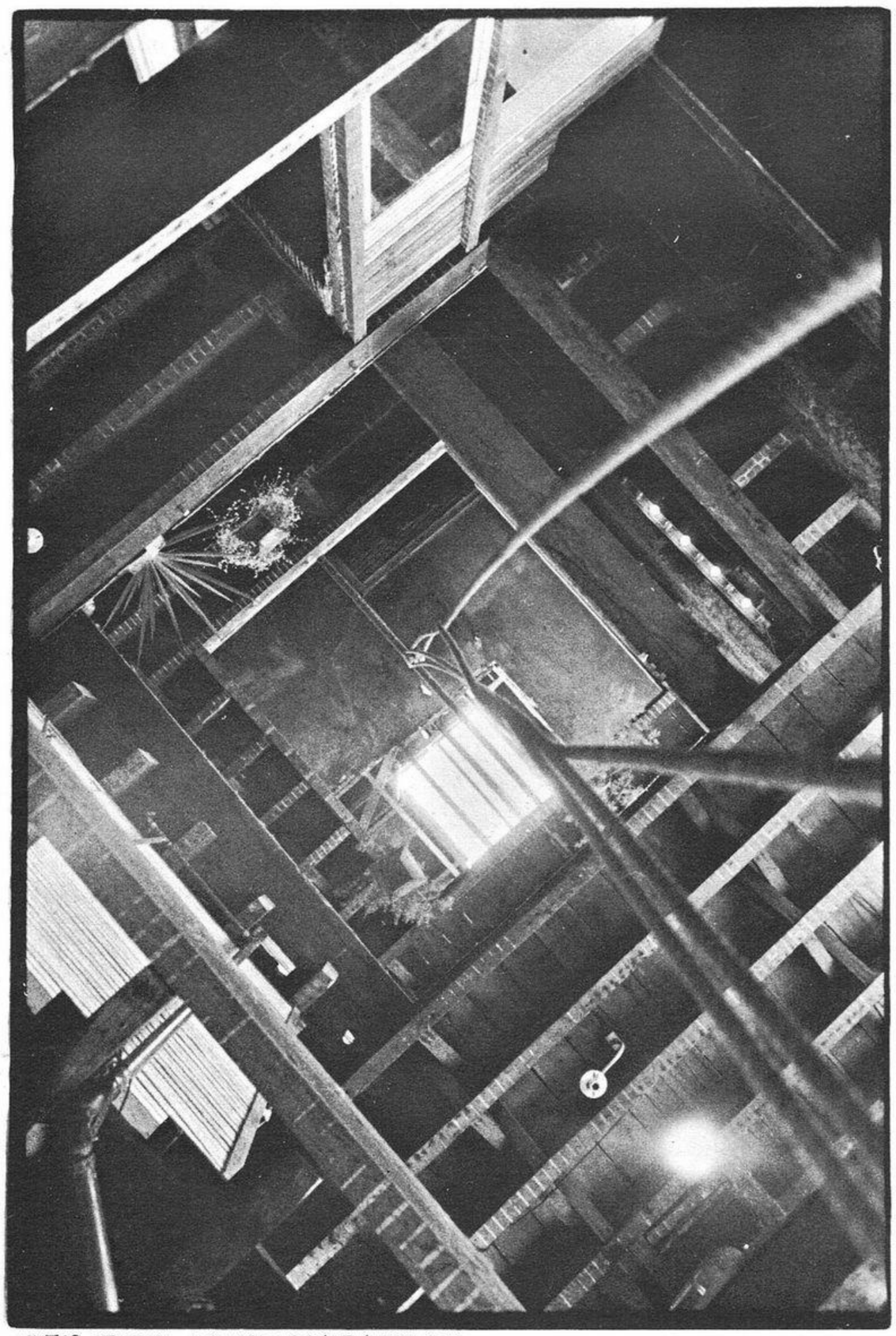
Con Dommo recorre Morgenthaler toda la aldea. Visitan primero el lugar del consejo de ancianos, luego el del jefe, el sacerdote, los familiares mayores... Finalmente, cuando Morgenthaler se vuelve para regresar a casa, Dommo pregunta, decepcionado:

> *''¿No quieres ver mi casa? No vivo donde acabamos de estar. Cuando mi mujer sale a trabajar la tierra o está enferma y no puede guisar, como en la casa grande. Aquí estoy en casa.'' Y caminamos hasta un patio a la entrada de la aldea. Es el lugar donde, hace una hora, Dommo me invitó a ver su casa.*

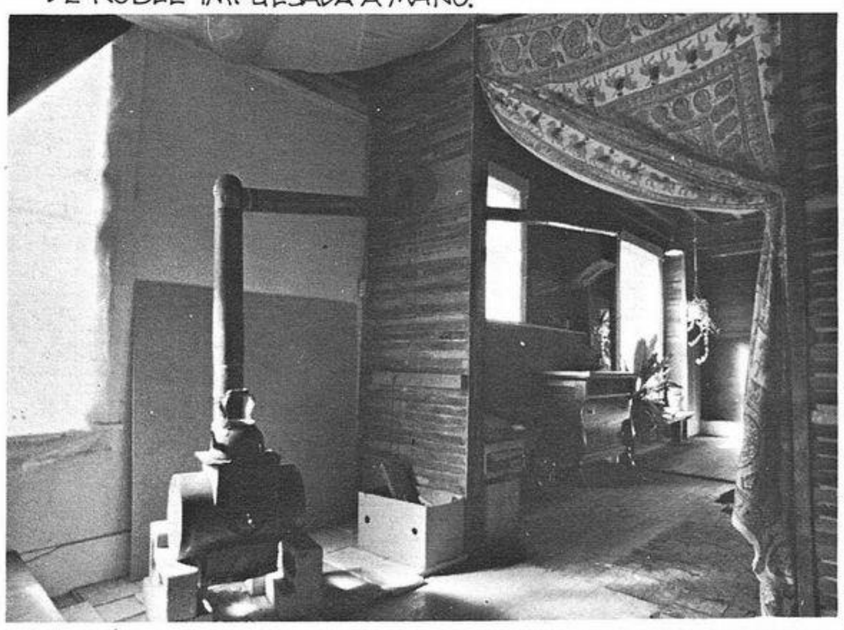
En un respecto u otro, cada casa era de Dommo y su paseo los conduce de vuelta al lugar de partida: la casa que Dommo comparte con su primera mujer y sus hijos. Esta es ''suya'' en este respecto particular. Con las aldeas ocurre como con las casas. Para cada individuo, su aldea es ''su'' casa, las demás aldeas son ''sus'' aldeas. Más sobre los Dogón en *El significado en Arquitectura.*

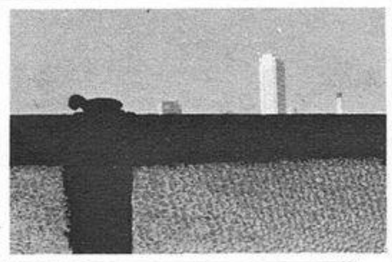
Banani, aldea Dogón al pie del acantilado de Bandiagara.

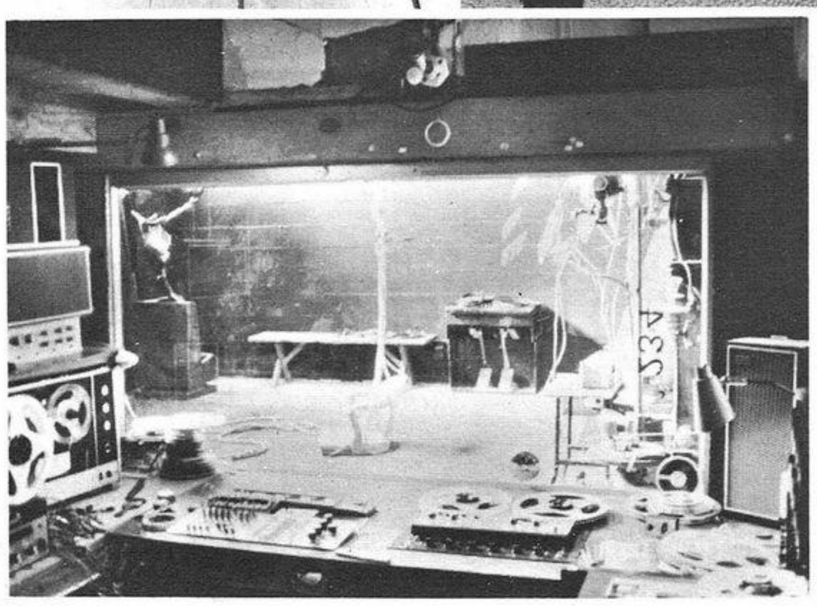
$ 40 AL MES

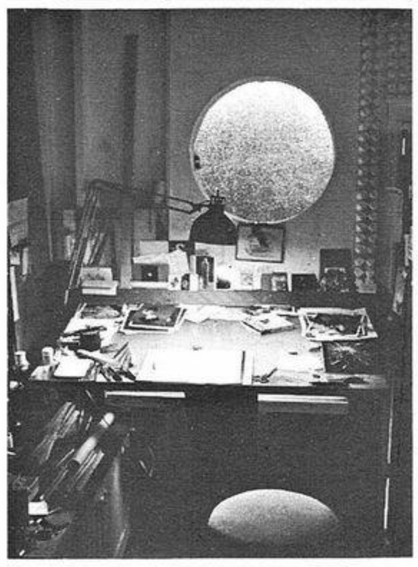


HUECO CENTRAL A TRAVES DE 4 PLANTAS CON LUCERNARIO EN LA CUBIERTA. SILLA ELEVADORA DE ROBLE IMPULSADA A MANO.







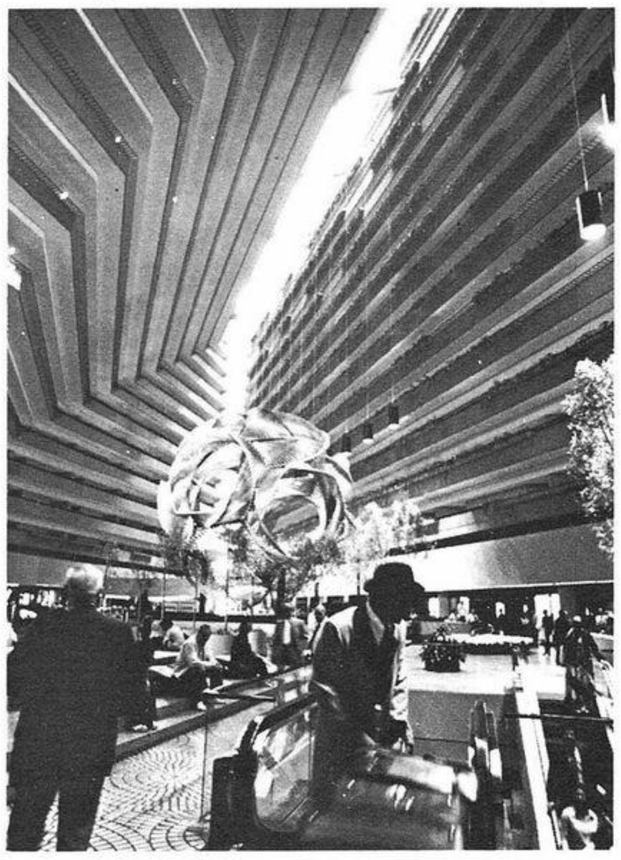


En un viejo hotel de 500 habitaciones Roger Kent ha creado un original espacio de trabajo y habitación en el que se incluyen un estudio de grabación, una silla-ascensor impulsada a mano, numerosos espacios conectados mediante escaleras y pasillos y un campo de fresas en la cubierta. Durante seis meses, Roger desguazó el interior del edificio y lo reconstruyó con madera de desecho. En la actualidad, existen otros cuatro espacios de habitación ocupados por ocho personas (anteriormente hubo hasta 50 habitantes).

"Aquello duró unos tres meses", dice Roger, "sólo había 50 habitaciones ocupadas. El edificio estaba abierto y los salones parecían la calle, de la cantidad de gente extraña que entraba. Al final echaron a todos menos a nosotros dos, porque no había más que un retrete para 50 personas."

Desde entonces el edificio ha estado cerrado y en orden, pero sus ocupantes aguardan el derribo inminente. Por su espacio de 40 habitaciones Roger paga $40 al mes.

$ 40 AL DIA



El Hyatt Regency de San Francisco es uno de seis hoteles futuristas que se construyen en los USA para atraer a turistas y congresistas. A la entrada hay un salón con mesas en plástico naranja, una enorme escultura geodésica, cantos de aves grabados y ascensores de góndola transparentes para subir a lo alto, donde está un bar giratorio que se asoma a un horizonte urbano cada vez más sombrío y copado de edificios. Estos hoteles recrean las imágenes que engatusan al americano medio: ciudad del futuro, conejitas Playboy, rededor controlado, fuga de las horribles condiciones exteriores. Sentados allí arriba un día, entre espejos, zorras y paletos de Omaha, advertimos que en los muelles no había barcos, que San Francisco estaba acabada como puerto desde que Oakland automatizara sus operaciones portuarias. La ciudad ha de buscar ahora los ingresos del turismo, convertirse en la *Disneylandia de la Bahía.* Pero esto lo arregla cualquier día la falla de San Andrea (inactiva desde el terremoto e incendio de 1906), pues el Hyatt y otros grandes edificios se alzan sobre escombros.

DIASPAR

La Ciudad y las Estrellas es la visión clarkiana del conflicto histórico entre lo pastoral y lo urbano. Diaspar aparece como la ciudad del futuro, cuando en realidad, y suele ser el caso en este tipo de anticipaciones, no es sino una versión idealizada de la actual. Diaspar es el triunfo de la tecnología. Cerrada en sí misma bajo una gigantesca cúpula, todas sus funciones —desde las aceras móviles hasta los ingenios creados por cada una de las necesidades de sus habitantes— corren a cargo de una enorme computadora. El hombre de esta ciudad perfecta no nace de mujer, sino que surge (ya crecido) de la Sala de Creación a una vida de miles de años, tras la que retorna al origen; sus átomos y programa aguardan hasta que, de nuevo, son reencarnados en otra existencia. Pero una vez cada millón de años surge un hombre que ya no es repetición de sus predecesores. Alvin, el héroe de la novela pertenece a estos seres únicos.

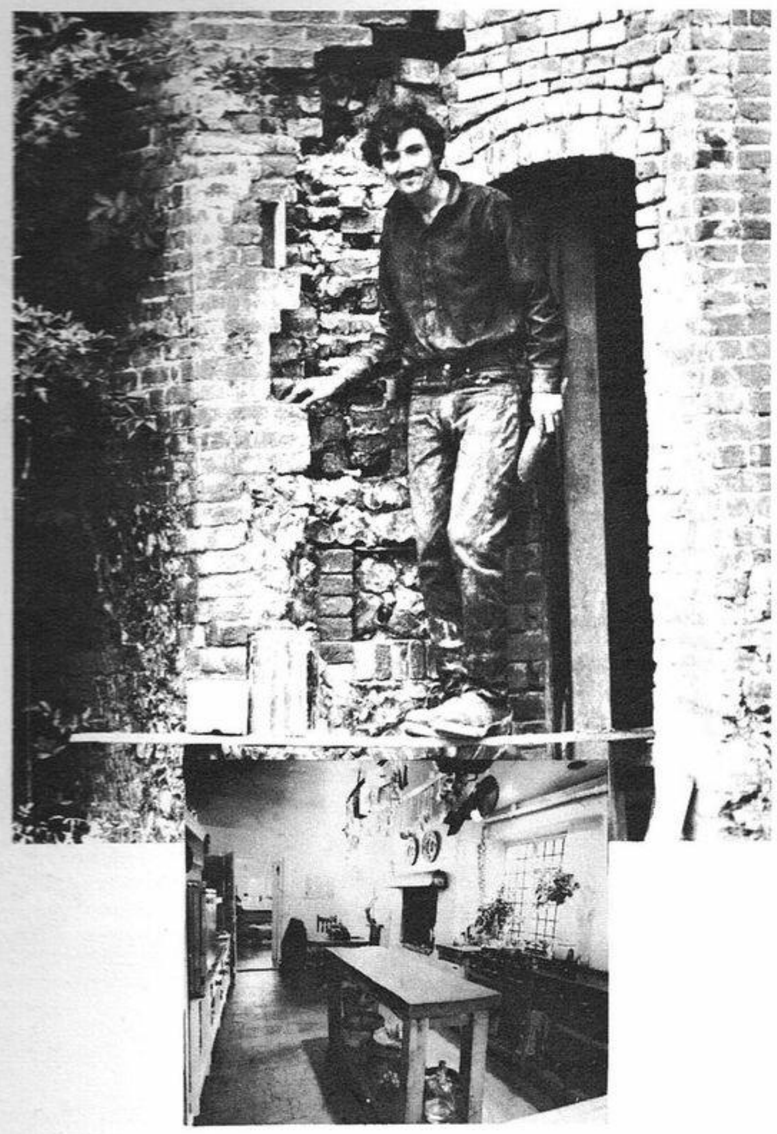
Alvin demuestra su unicidad no sintiéndose a gusto en Zion. Una vaga insatisfacción le corroe y, mientras todos los demás parecen disfrutar de su paraíso tecnológico, Alvin llega a desear lo inconcebible: conocer qué hay fuera de Diaspar...

Como Diaspar es perfecta, los científicos fundadores sabían que su supervivencia dependería de una aberración calculada de la perfección absoluta, por lo que crearon la oficina del Bufón y dieron a éste acceso a la computadora central. Con ayuda de la computadora, el Bufón podía sembrar la inquietud en los ciudadanos perfectos, siempre con un grado de desviación del orden absoluto que asegurara la continuidad de la ciudad. Como parte de esta insatisfacción calculada, el Bufón ayuda a Alvin y le trae a la oficina central, donde el héroe puede examinar la ciudad entera en busca de una salida de la esfera perfecta...

El atractivo de la novela de Clarke (1953) es la semejanza entre su profecía de la ciudad para dentro de un millón de años y nuestro presente. Los USA son Diaspar y el país Hopi es Lys. Nosotros somos la gente apresada por una cultura de la máquina donde la inteligencia artificial y el nacimiento extrauterino prometen al "hombre" lo que éste ha soñado siempre. Los Hopis son el pequeño pueblo física y psíquicamente avanzado que observa nuestra marcha hacia el apocalipsis y evoca las profecías. Algunas gentes de Diaspar intentan escapar pero, dando la espalda a la computadora central para volver a la tierra donde pueden cultivar el alimento orgánico, construir una cultura de la consciencia y sacralizar su sexualidad, sólo están instalándose en los suburbios de Diaspar, donde la polución tecnológica de la tierra se suma a la de sus mentes. La única salida posible de Diaspar es por la puerta encima de la cabeza...

Al filo de la historia

100 AÑOS MAS



Hace algunos años, los hermanos Geraghty, de California, llegaron a Inglaterra, localizaron una casa de pueblo abandonada, la alquilaron y comenzaron a restaurarla. En cerca de un año libraron de la ruina una buena casa, presta ahora para otros trescientos años de uso.

Recordándolo ahora nos parece un largo sueño, algo de pesadilla. Lo que teníamos entre manos era una casa de campo estilo reina Ana, ladrillo rojo, muros de 45 cm. de espesor, hongos en el techo, techos en el suelo y todo lo que uno espera encontrarse en una casa abandonada, pero peor todavía.

Comenzamos a trabajar juntos según el plan, que consistía en una serie de tangentes sobre tangentes, alejando de las tangentes. Milagrosamente, lo primero que se hizo fue en la huerta. Quemamos toneladas de basura para poder ver lo que hacíamos. Por petición popular las familias de ratones tuvieron que marcharse y nosotros nos instalamos.

Desde nuestro cuartel general, en lo que todavía se conoce por la ''torre'' (sin electricidad ni agua), lanzamos periódicas expediciones de inspección y trabajo durante no menos de 9 meses y no más de un año.

Básicamente lo teníamos todo allí: vigas de roble y jambas de puerta, marcos de ventana en el frente, baldosa roja para la cocina, paneles de vidrio emplomado para ventanas, chimenea en cada habitación. Sólo había que descubrirlo y colocarlo bien: fijar tejas y gárgolas, revocar, pintar y limpiar, tender la alfombra de la escalera y poner flores, ese tipo de cosas.

El trabajo más gratificante fue la eliminación de las 7 ú 8 capas de pintura que todo lo cubrían —verde, amarillo, marrón, amarillo, verde, amarillo, marrón— roble de 300 años que nunca había visto la luz del día. El mejor procedimiento que se nos ocurrió fue rascar para arriba y para abajo con un formón bien afilado; elemental pero rápido.

De los suelos ennegrecidos obtuvimos un bonito tono nogal oscuro mediante una lijadora alquilada con la que nos turnamos día y noche.

Qué más... Intentamos empapelar; pegamos una tira en el techo, estaba tan abollado que nos pusimos histéricos, la arrancamos y pintamos todo de magnolia claro.

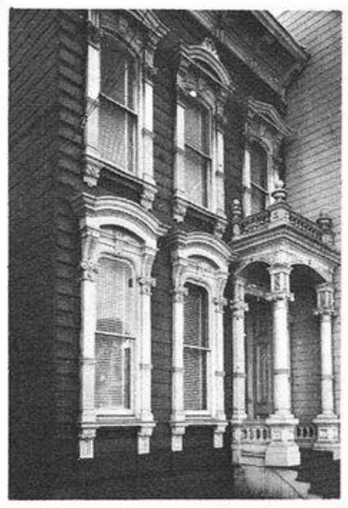
Los elementos originales de los cuartos de baño los conservamos siempre que fue posible: retretes de cisterna con cadena, grandes bañeras. En lo de cocinar nos pusimos prácticos y compramos un fregadero de acero inoxidable, hicimos una cocina con partes de la de un restaurante, colocamos metros de mostrador (la eterna queja) y en el centro una mesa de roble larga y estrecha. Como siempre habíamos deseado tener chimenea en la cocina, nos hicimos una aprovechando el tiro del antiguo fogón.

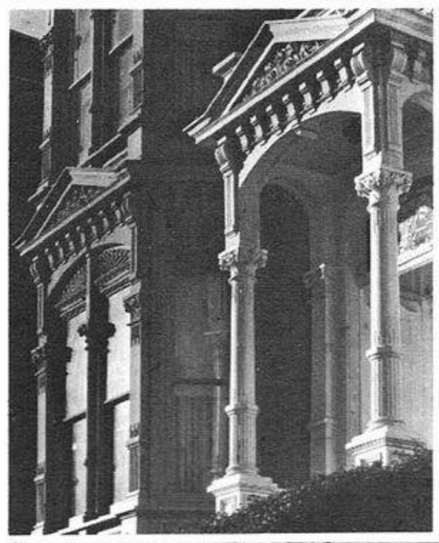
Todo empezaba a parecer como si hubiera estado siempre de esa manera. Ese era nuestro propósito (que pareciera como si hubiera estado siempre así o que, en caso contrario, pareciera que hubiera debido estar).

Ya sólo resta construir la casa de té, el baño japonés bajo la torre, plantar la higuera, los ciruelos, las parras. Todo en su momento. La huerta, recoger las manzanas, segar la hierba. Ahora empiezan a correr las estaciones.

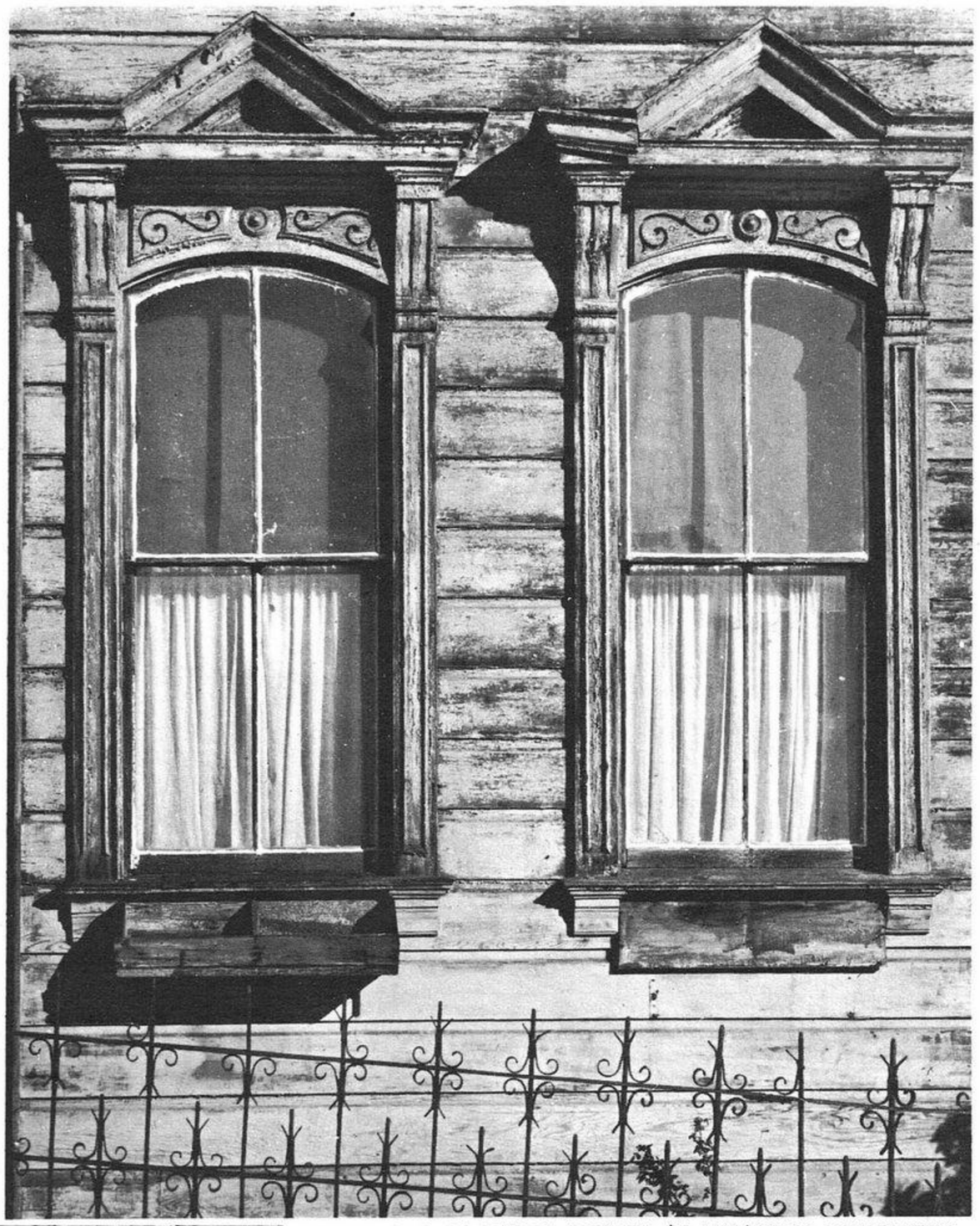
Cerezo junto a la puerta del jardín
A medio florecer
Tetera sobre el fuego
Arreglar una casa vieja en primavera

Michael Geraghty





CARPINTERIA GOTICA



LOS EDIFICIOS DE ARRIBA Y DEBAJO HAN SIDO DEMOLIDOS...

Phil Palmer es un fotógrafo de Petaluma, Calif., entre cuyos muchos proyectos se cuenta el de la recopilación fotográfica de las casas de madera de secoya decorada construidas en San Francisco durante el siglo XIX, con vistas a la preparación de un libro que llevaría por título Carpintería gótica.

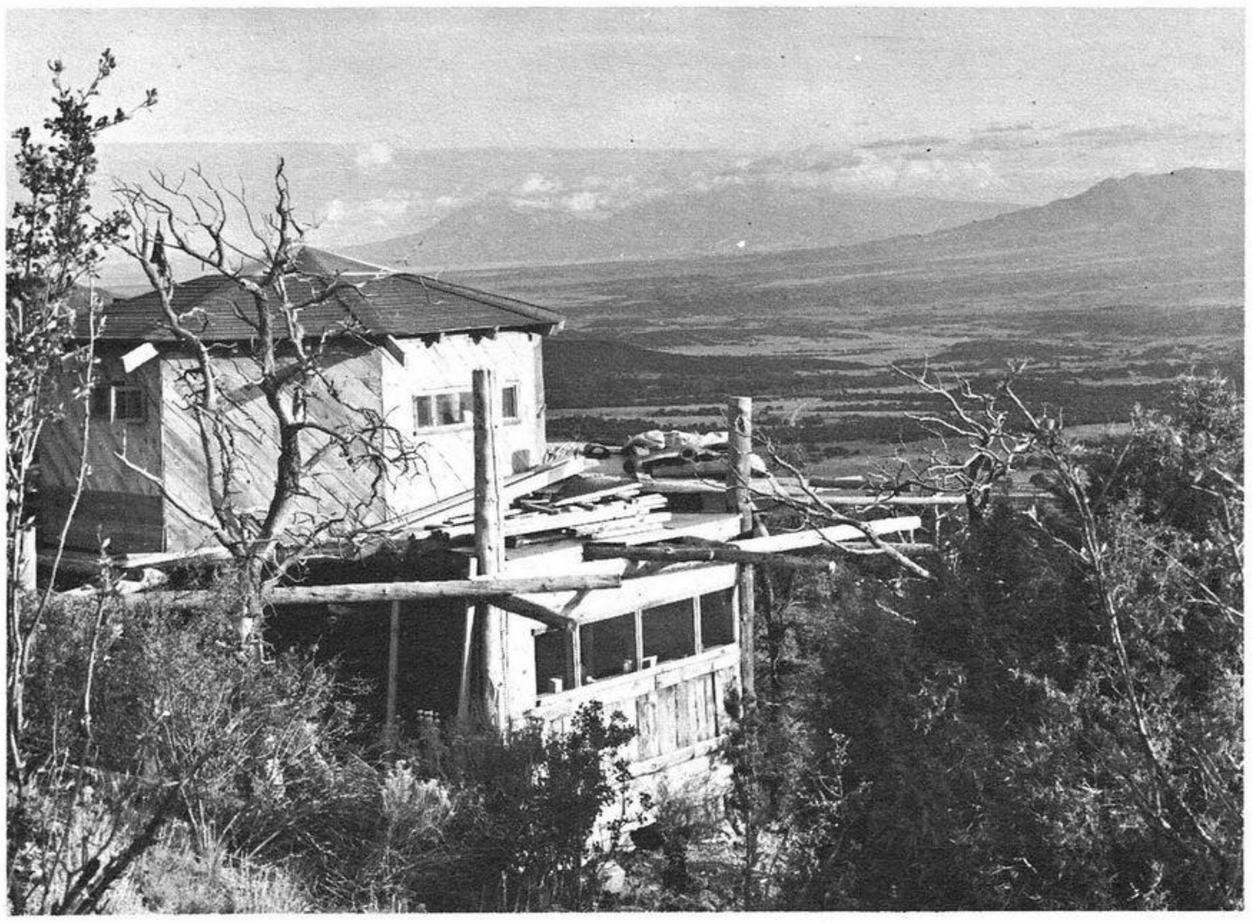
''Carpintería gótica'' es como algunos habitantes de San Francisco denominan el estilo de sus viejas casas de madera construidas el siglo pasado; para otros son victorianas...

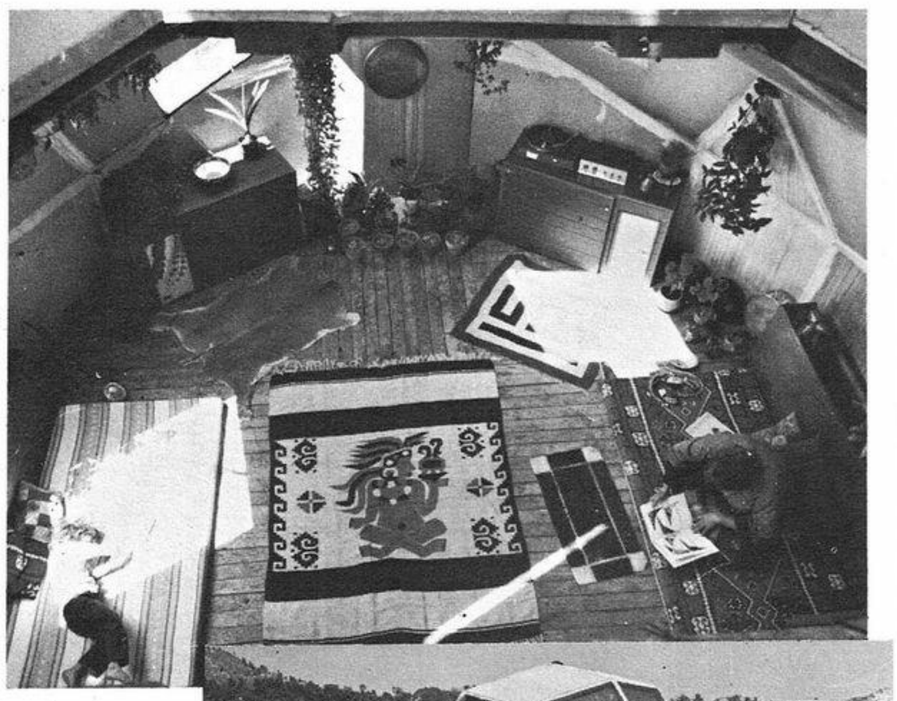
Las fábricas de California produjeron enormes cantidades de molduras, volutas y demás para adornar las fachadas de estas casas. La madera más empleada era la de secoya. Existen todavía muchas de las plantillas con que se cortaban los elementos ornamentales.

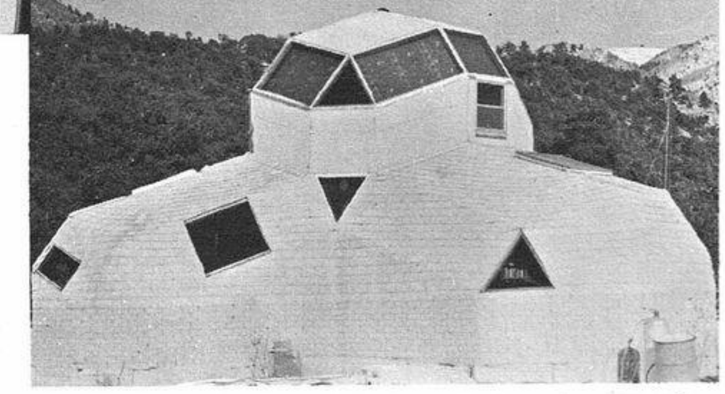
A pesar del ''progreso'', todavía se conservan cientos de estas viejas construcciones. Lógicamente, es necesario restaurarlas, aunque sólo sea pintar, cambiar una ventana, o techar de nuevo. Sin embargo, es opinión de la inspección de vivienda que muchas se encuentran en condiciones pésimas de instalación eléctrica, fontanería, etc.

Afortunadamente, son numerosos los habitantes de la ciudad que han sucumbido a su encanto y decidido rehabilitarlas, adaptando su interior a las exigencias actuales de confort y código de construcción. Gracias a las subvenciones del Departamento de Vivienda y a la aportación de fondos de agencias locales públicas y privadas ha sido posible conservar algunas de interés especial.

Phil Palmer



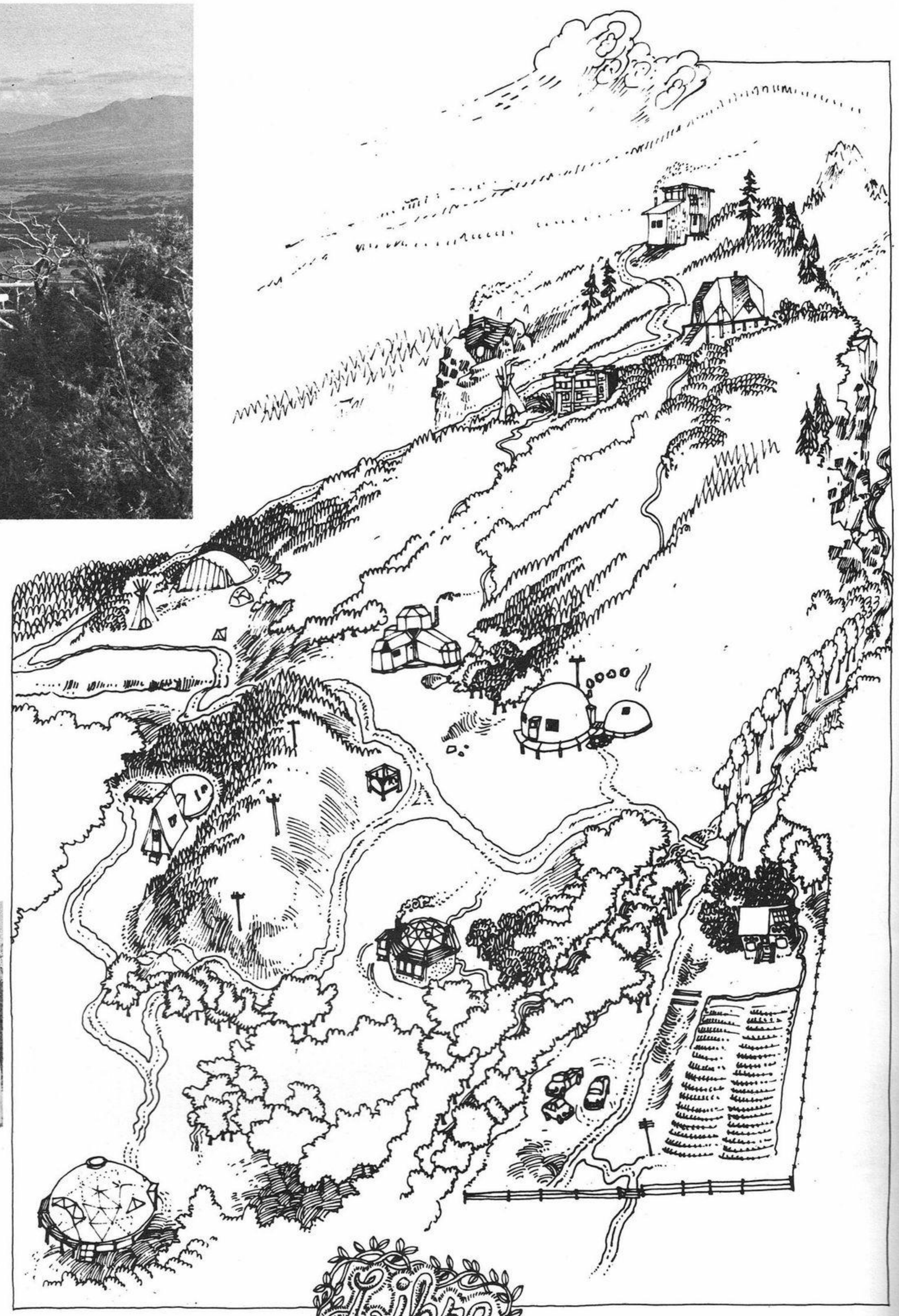




Casa de aire, nave aérea que se ha probado realmente útil para quienes la habitamos. Cálida en invierno (3 brazadas de leña la caldean durante el día y la noche más fríos), luminosa y llena de plantas. Se cala cuando llueve (en perverso desafío a nuestros esfuerzos), pero recogemos el agua y la echamos a las plantas. Proyectamos ahora un invernadero. Contamos con 180 m.² construidos y hemos invertido $1.000.

Mi respuesta a la necesidad de un espacio propio (por fin) después de años de estar siempre con niños, mayores, vida comunal, etc. es esta casita de 2,50 × 3,00 m. contigua a la cúpula que habitamos. En ella me siento como un ermitaño. Me gusta disponer de un espacio bajo mi control, inaccesible a ese caos de niños y tazas de café. Un espacio en el que no me sienta agobiada por obligaciones y platos que lavar.

Peggy



Desde esta vieja montaña de 4.000 m. hemos presenciado ya 5 veces el paso de las estaciones, del invierno y de 90 febriles días de verano. Vivimos a 3.000 m. de altitud.

Durante estos años hemos pensado, soñado, construido, demolido, reconstruido y mantenido toda clase de cobijos (desde los superligeros cristalinos hasta los más pesados de piedra, troncos y adobe). Y así seguimos, aunque con menos prisa, porque ya tenemos techo bajo el que cobijarnos. Hogar le llamamos; seis niños han nacido aquí, uno ha muerto.

Antes de comprar estas 100 ha. fuimos advertidos de que en ellas sólo encontraríamos piedra y, efectivamente, cada centímetro de suelo cultivable hemos tenido que improvisarlo acarreando estiércol y hojas. Cada gota de agua que conseguimos es aprovechada para varios menesteres. Estamos construyendo depósitos de agua; nuestras casas se han convertido en colectores de agua. Aprender a vivir en un ecosistema lleva tiempo. Esta montaña de Cuerno Verde es nuestro guru. Cuernoverde se dice del gamo joven de cornamenta incipiente; nosotros somos los cuernoverdes de Cuerno Verde.

Tomé de esa droga misteriosa que decían Parada. Durante tres días y sus noches se me reveló la evolución de la tierra y todas sus criaturas vivientes. Ahora me parece que aquí estamos viviendo, lentamente, esa misma evolución. Tras el cobijo viene el alimento (agricultura y cuidado de animales). Aprendizaje en vivo del *verdadero* significado de los viejos clichés (gallinas, el pavo, una vaca, la cabra, abejas y flores).

La vida es dura casi todo el tiempo. ¿Por qué preocuparse cuando este lento proceso de sintonización con la tierra resulta tan conflictivo? El cuerpo sabe ir y la confianza en el organismo acompañará a la confianza en la montaña, aunque con lentitud.

Toda la basura que leímos en los libros era cierta. Cómo hacerlo, por gente que ya lo ha hecho. Pero el cuerpo no puede aprender de libros, sino —muy lentamente— de la vida. Y parece que todos los cuerpos han de aprender en el curso de la evolución dando tumbos para arriba y abajo del camino, paso a paso. En ciclos. En su momento.

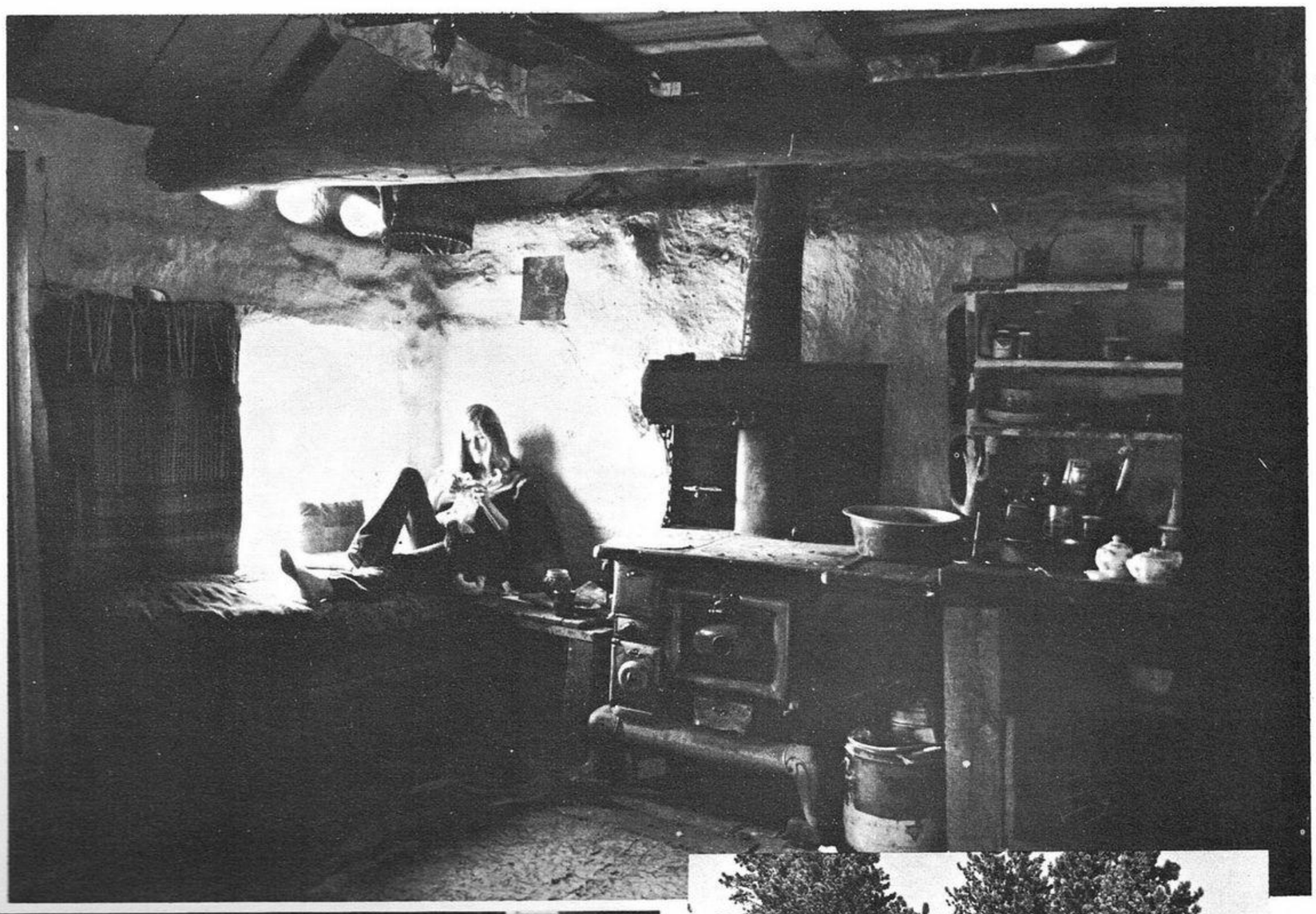
Libre surgió de la explosión que inició la decadencia de la Ciudad Marginal (estuve allí el otro día. Extraño andar entre esas cúpulas vacías y rotas que tanto amor, sacrificio y trabajo costaron. Fantasmas detrás de cada puerta desgajada o ventana rota. Triste ciudad fantasma hippy con un enorme montón de basura humana en el fregadero. Me imagino que volveremos para llevarnos cuanto podamos): demasiadas ratas amontonadas en un espacio demasiado pequeño. Por eso construimos nuestros cobijos en Libre cada uno fuera de la vista de los demás. Desde aquí puedes divisar hasta bien lejos. Necesitamos más espacio y aprendemos pronto a hacerlo. Luego viene el acercamiento, lentamente, en el momento oportuno, danza, contacto, reconocimiento. Tu espejo, tu espejo. Y así pasa, la gente aprendiendo a vivir junta sobre la tierra, acercándose lentamente, desde el espacio.

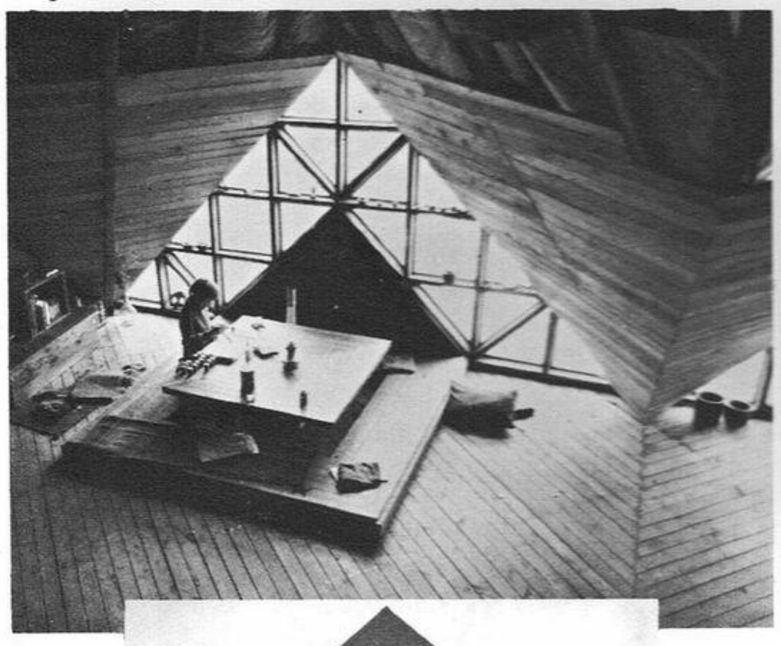
Las rosas son rojas, las violetas azules.
Nosotros construimos nuestros cobijos, tú puedes también.

Planta una semilla y observa su desarrollo. Nunca crece como crees o deseas, pero crece y te nutre y, a veces, hasta te hace crecer.

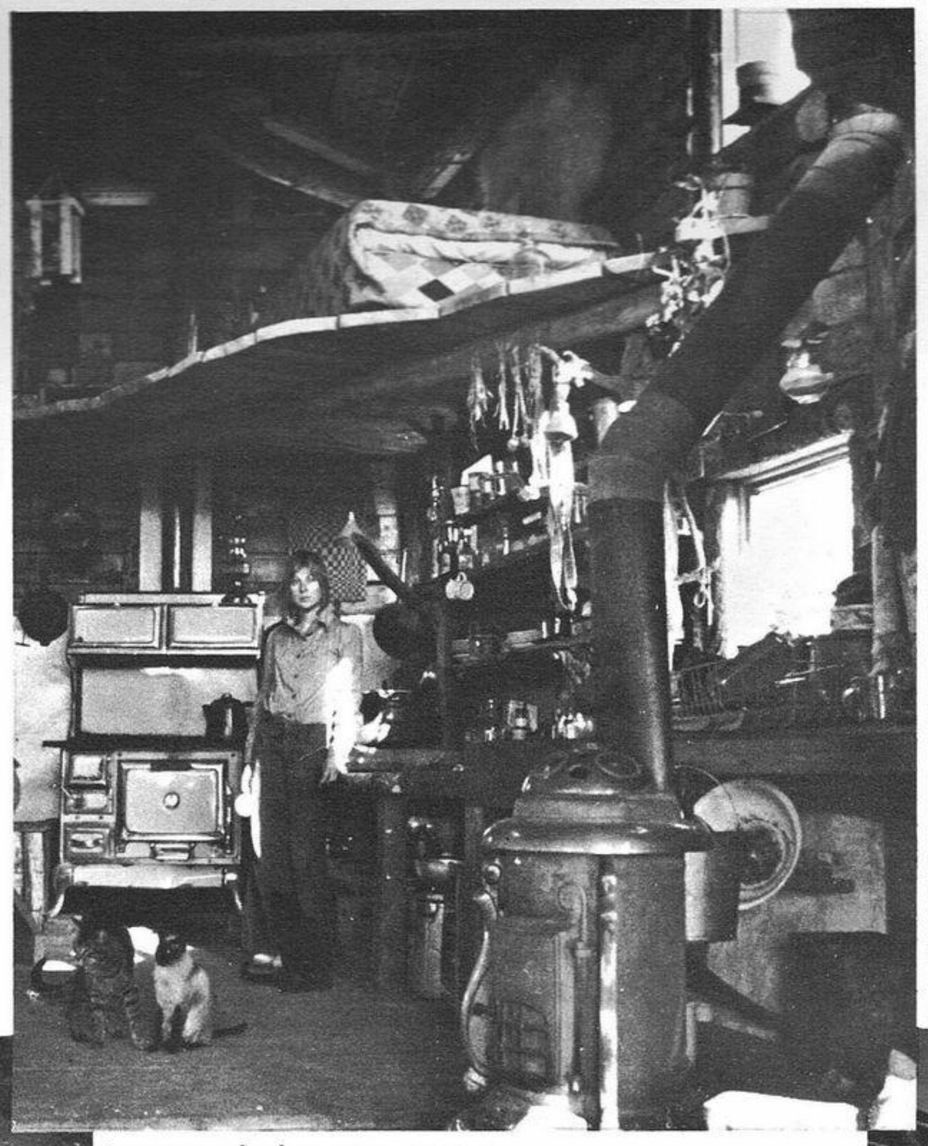
rabbit

Estamos unidos por nuestro deseo de hacer
la Revolución Total contra la estúpida máscara
de avaricia que pasa por Civilización Americana
Nos reunimos en esta montaña
para juntar nuestras fuerzas
y mirar de cerca
la Naturaleza salvaje y creativa.
Nuestra fuerza la tomamos de la tierra.
Con esta fuerza hacemos cobijos para nuestras familias...
Con cada detalle...
Precisamente de la forma que deseamos para vivir.
Nos preocupamos...
Nos preocupamos de que nuestras casas sean lugares de
alegría y confort...
Amamos cada tronco y cada clavo y cada dedo machacado...
Carecemos de calificaciones especiales.
Nadie es arquitecto ni ingeniero.
Somos un típico grupo de hippies
que, con gran ingenio, resolución
y suerte, nos las arreglamos para recoger una cantidad
increíble de materiales baratos o gratis...
Amamos el tipi por su elegancia y simplicidad...
Amamos las espaciosas y etéreas cúpulas...
Amamos el gusto denso y terrenal de las casas de troncos
y adobes...
De hecho,
Amamos todo lo que se construye con amor.
En esta búsqueda de cobijo satisfactorio,
encontramos mucho más fácil y remunerador
agrupar nuestra energía con la de personas afines...
Esperábamos combinar los principios eficaces y
ecológicamente sanos del comunismo
con las excitantes e impredictibles fuerzas de la
anarquía creativa...
Queríamos ambas cosas...
individualismo feroz en un marco
comunista y tribal.
Nuestra experiencia hasta el momento nos ha demostrado
que estas posiciones no se excluyen necesariamente...



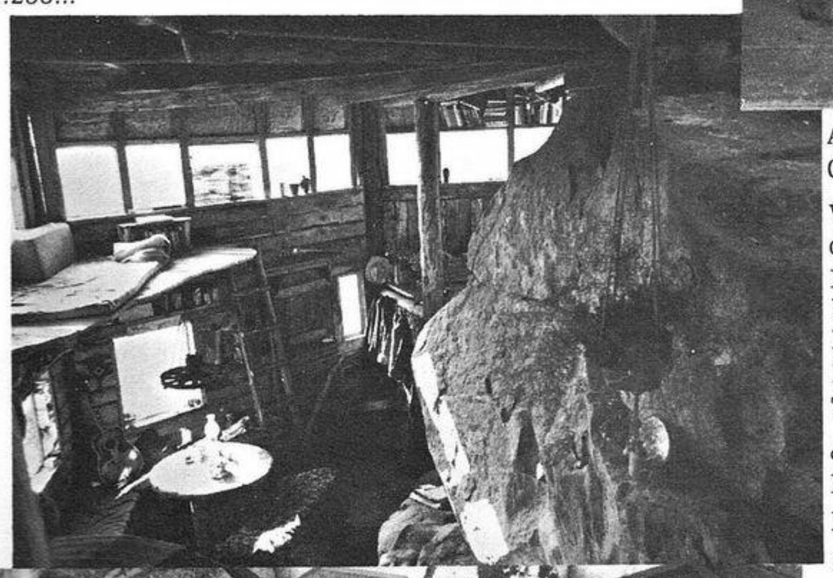


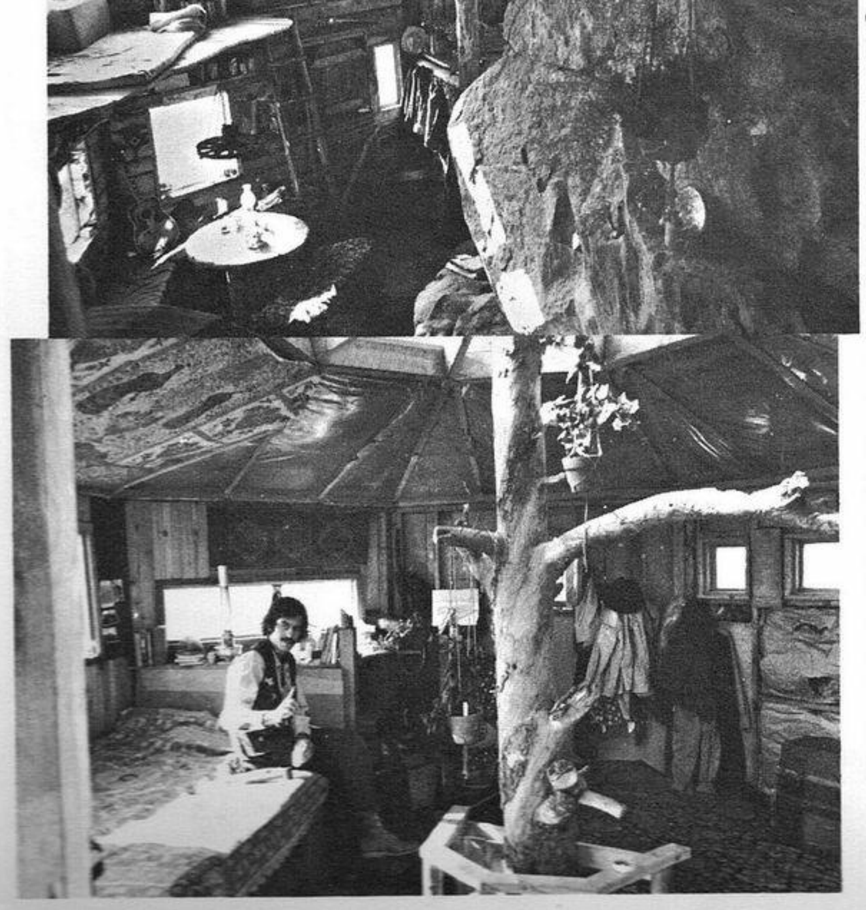
Evolución en estrella de una estructura de crecimiento piramidal simétrico a partir de un punto central cinco metros por encima de la plataforma. La base es un cuadrado de diez metros de lado dividido en cuatro áreas iguales (estar, cocina, taller, cuarto de niños). Hay dos desvanes, para dormitorio de adultos y espacio de meditación. Se emplea estructura de madera sin apoyo central, recubierta de tablas contrachapadas de 1,2 cm. Construido en sólo cuatro meses por dos hombres, dos mujeres, dos niños y un gato. Costo total $1.200...



Casa construida con troncos y adobe a un costo prácticamente nulo. Fresca siempre en verano y templada en invierno. Parece como si hubiera estado ahí durante siglos.

ICUPULA SOBRE PLANTA BAJA CONSTRUIDA CON TRAVIESAS

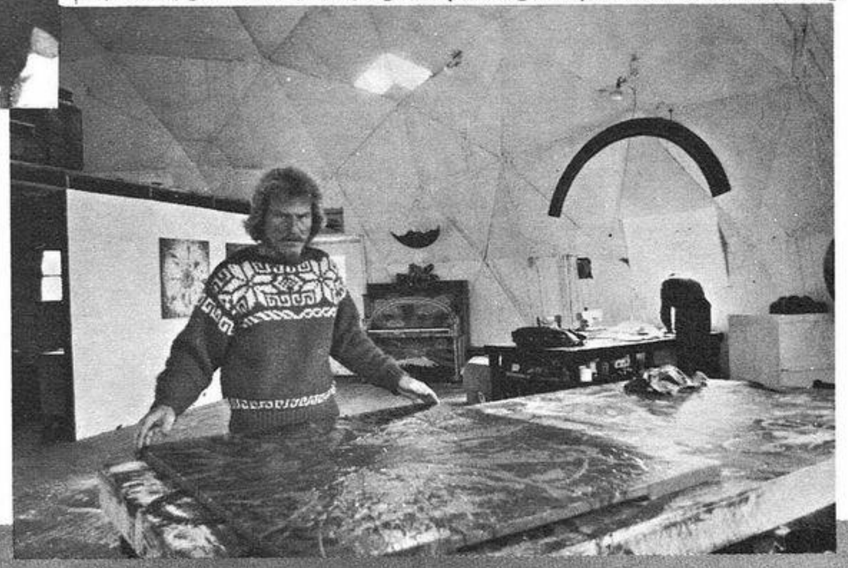


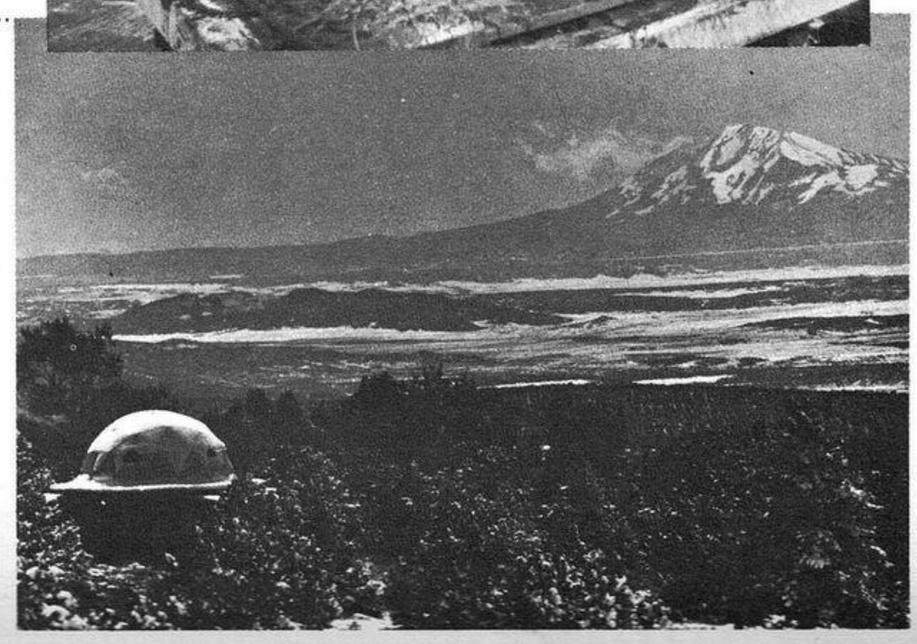


CASA CONSTRUIDA EN TORNO A UNA ROCA.

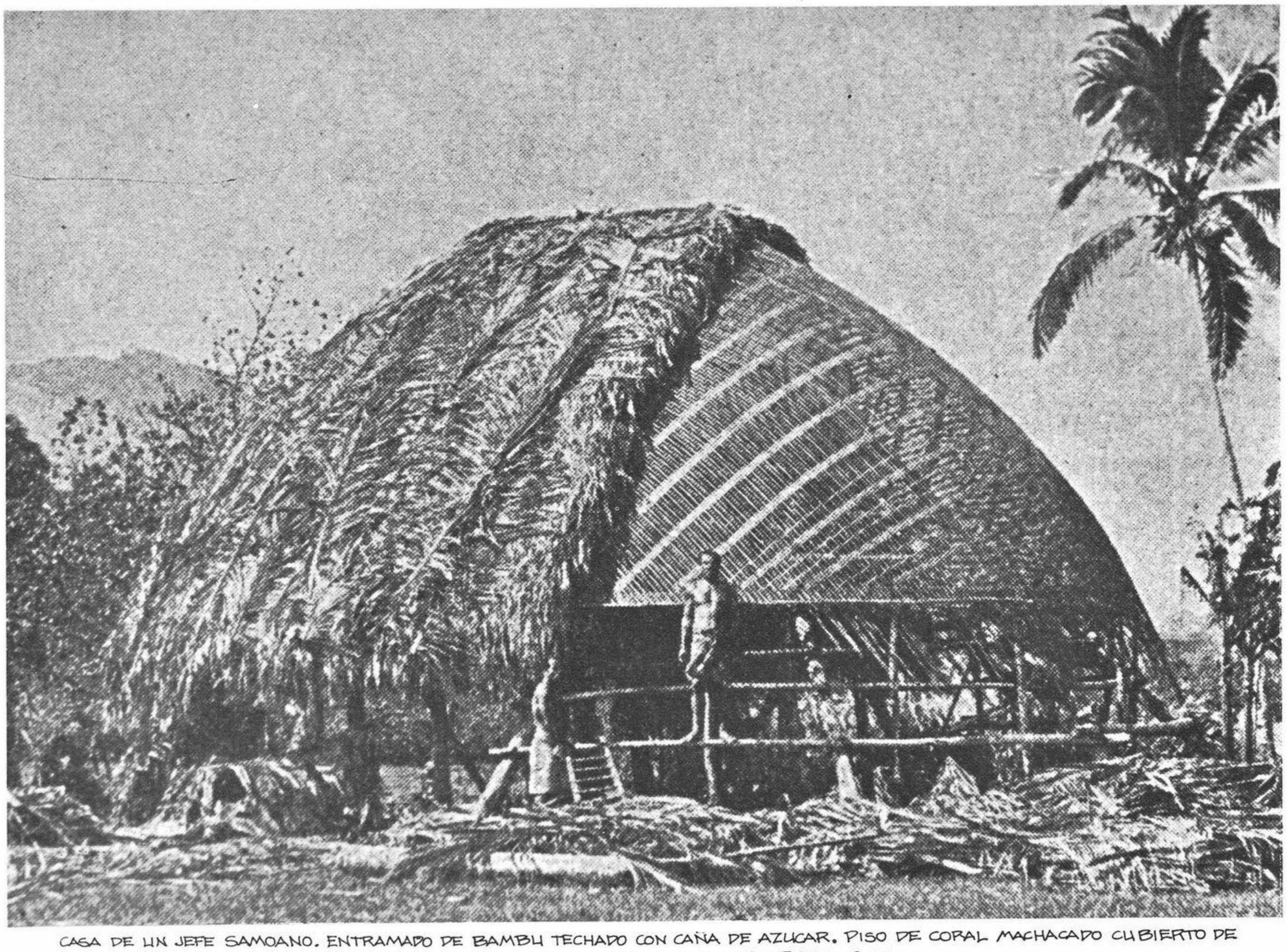
Amamos y luchamos en exceso.
Cortamos madera, traemos agua y contemplamos el ocaso.

Vivimos al fondo de un bulevar de árboles rotos y diferenciales destrozados.
Nos reímos mucho cuando las cosas salen mal...
Y a veces lloramos cuando van bien...
Nos gusta compartir...
Inocentemente esperamos que también lo hagan otros.
Tomamos sólo lo necesario, dejando el resto...
¿No es éste el verdadero sentido de la ecología?
Nos llevamos muy bien con nuestros materiales.
Los espíritus mágicos de la piedra y madera nos hablan...
Los traemos a casa y los usamos.
Frecuentamos los derribos.
Vale cualquier cosa con alma...
No estamos aquí para gastar dinero...
Pretendemos subvertir la industria de la construcción en su forma actual.
El impacto de sus edificios deshumanizados e impersonales en la psique nacional es profundo.
Se nos fuerza a creer que carecemos de capacidad para hacer las cosas por nosotros mismos:
¡Llama al contratista!
¡Llama al mecánico!
¡Llama al fontanero!
¡Llama al arquitecto!
¡¡¡Hacedlo vosotros mismos!!!
¡¡¡Convertidlo en realidad!!!



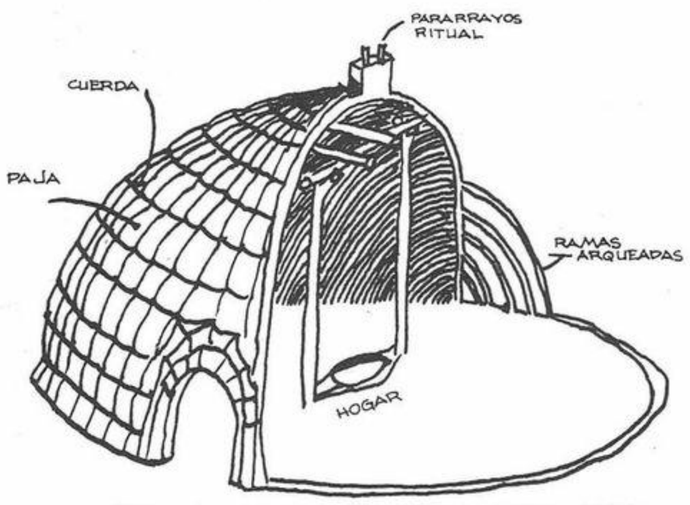


TERCER LIBRO DE LAS CUPULAS

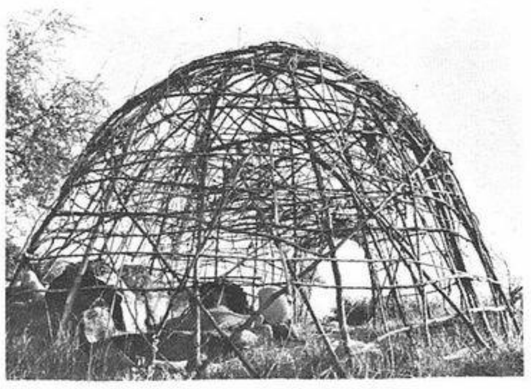


CASA DE UN JEFE SAMOANO. ENTRAMADO DE BAMBU TECHADO CON CAÑA DE AZUCAR. PISO DE CORAL MACHACADO CUBIERTO DE ESTERAS DE HIERBA. FOTO GEORG WEGENER 1903

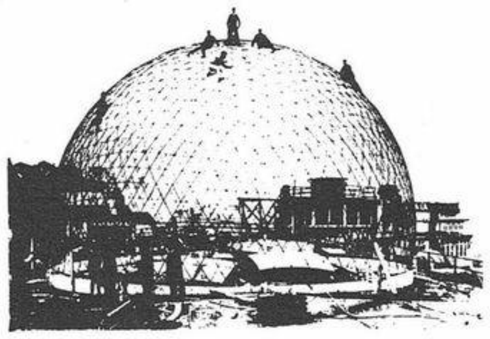
LAS CUPULAS



SECCION DEL INDLU ZULU, CONSTRUIDO POR LAS MUJERES.



IGLU DE RAMAS, VER P. 10



PRIMERA CUPULA GEODESICA, 1922 VER PP. 86-87

Entre los primeros cobijos del hombre —antes de que dispusiera de herramientas metálicas para el corte de la madera o la piedra— se cuentan las pequeñas cúpulas de ramas entretejidas cubiertas con hojas, paja o pieles de animal (según la disponibilidad local). La forma de la cúpula:

> *...no sólo era una respuesta utilitaria de abovedado ante condiciones estructurales o ambientales determinadas sino, además, un concepto de alojamiento que, en numerosas culturas, debe su forma y valores al cobijo ancestral y que sólo muy posteriormente (y por motivos ideológicos) se traduce a formas más permanentes y monumentales con ayuda de la carpintería y albañilería...*[1]

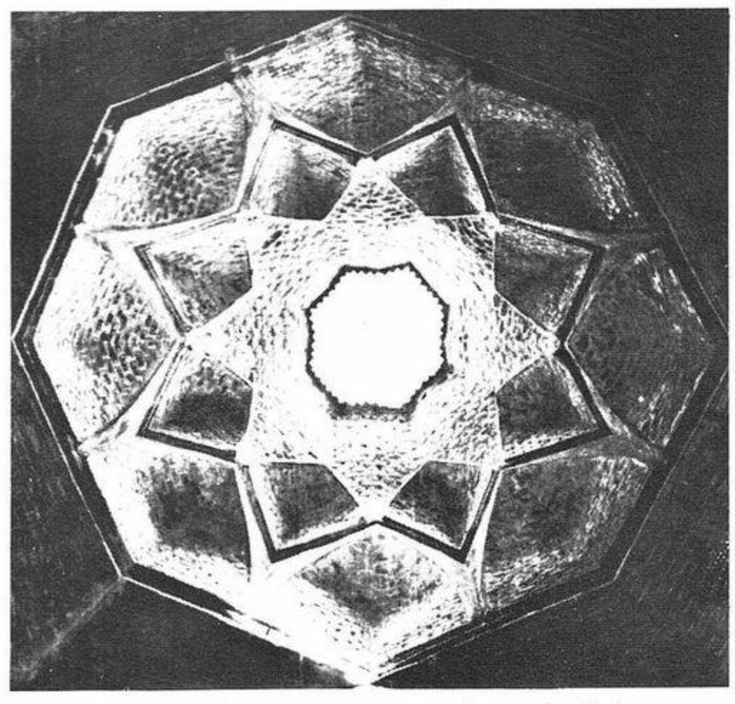
Los alojamientos circulares con apoyos centrales evolucionaron probablemente a partir de estas pequeñas cúpulas tejidas, hasta llegar a la forma rectilínea en los albores de la agricultura.

Posteriormente, cuando aquellas sociedades cambiantes desarrollan las herramientas y se dispone de una mayor diversidad de materiales, surgen dos nuevos tipos de construcción hemiesférica: la de madera, "...con un elaborado sistema estructural resultante de la experiencia adquirida en la construcción de barcos..."[2] y la de ladrillo o piedra, empleada para usos diversos: cobijos (como los *trulli* de la Italia meridional), graneros o edificios monumentales.

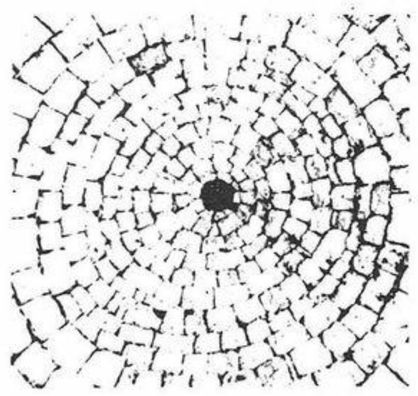
Con la invención del cemento por los ingenieros romanos surge un cuarto tipo de construcción cupular: la monolítica de cemento, con la que se cubren los enormes baños y edificios públicos de la Roma Imperial.

Siglos más tarde se inventa el quinto y más reciente tipo de cúpula. En 1922 el doctor Bauersfeld construye en Jena, Alemania, la primera cúpula geodésica: una hemiesfera icosaédrica con estructura de barras de acero recubierta de una delgada capa de hormigón (relación espesor/diámetro igual a la de la cáscara del huevo). Esta fue la primera estructura laminar construida en el mundo (la misma técnica que sería aplicada después a gran escala por Pier Luigi Nervi y Félix Candela).

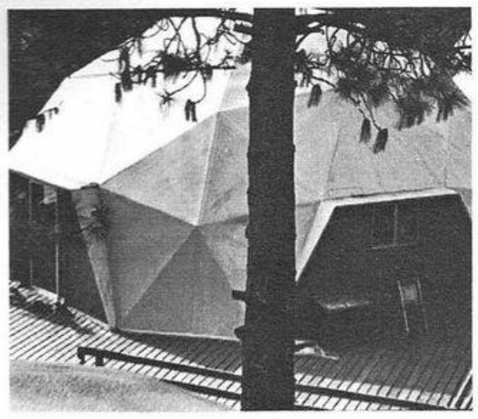
De entre todos estos tipos básicos de construcción cupular es el último (el *industrial*) el más comúnmente asociado en la actualidad al término *cúpula*. Estas estructuras fueron posibles gracias a la revolución industrial, las herramientas mecánicas y los nuevos materiales de construcción.



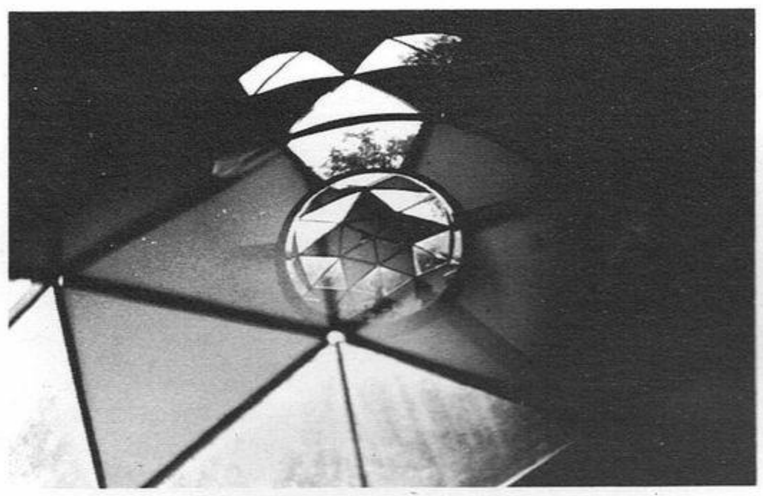
BOVEDA EN MASYID-E-YAMEH, ISPAHAN



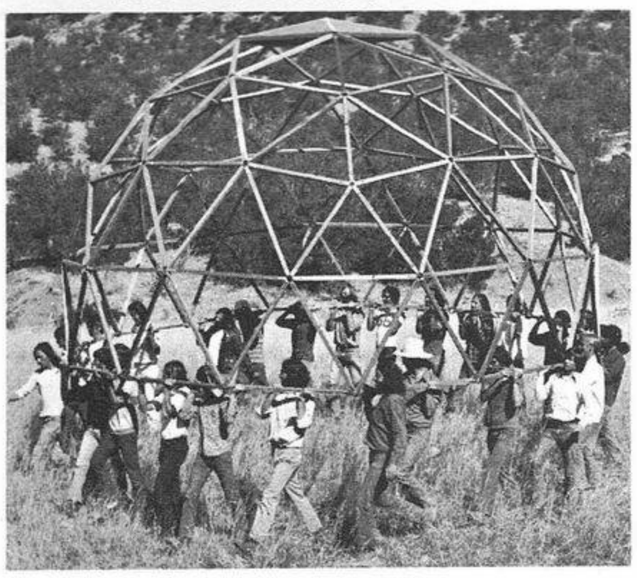
CUPULA DE UN "TRULLO" DE PIEDRA DESDE ABAJO.



CUPULA



INTERIOR DE CUPULA



NUEVO MEJICO

WISCONSIN

QUEMANDO UNA CUPULA DE ESPUMA

Generalmente tienen base matemática y se construyen mediante elementos lineales conectados por sus extremos o con paneles unidos por sus bordes.

Treinta años después del descubrimiento de Jena y tras un considerable desarrollo de las cúpulas y la construcción laminar en Europa, Buckminster Fuller patentaba el mismo principio del icosaedro subdividido en los Estados Unidos (1954), donde construía diversos modelos de las que denominó *cúpulas geodésicas* (para los militares, como estructuras de ensayo para universidades y las ''Cúpulas Pease'': hemiesferas en madera laminar de 13 m. de diámetro, manufacturadas por la Pease Woodworking Co. de Hamilton, Ohio). En las conferencias que pronunciara por todo el mundo durante los cincuenta y sesenta, Fuller popularizó sus cúpulas como un importante avance de la tecnología de la construcción y como la estructura más eficaz jamás inventada.

Fuller aspiraba a la producción en serie de los componentes, sin embargo, las cúpulas producidas por su fábrica jamás se popularizaron como alojamientos, debido quizás a problemas de impermeabilización, o a las dificultades para la subdivisión del espacio interior o posteriores reformas. La ventaja inicial del menor consumo de material de la cúpula se pierde ante estos inconvenientes; sin olvidar que el costo de la cúpula era sólo el 20 % del final.

A finales de los sesenta se empieza a asociar a las cúpulas con un nuevo estilo de vida, la contracultura, el hacer ''más con menos'', las comunas y la ecología. Un grupo de estudiantes de arquitectura y artistas escuchan una conferencia de Fuller en Boulder, Colorado, y fundan al poco la Ciudad Marginal, en las afueras de Trinidad. Construyen dos geodésicas y dos de los *zomos* inventados por Steve Baer. Escriben: ''...las esquinas limitan la mente. Las cúpulas la abren a nuevas dimensiones...''[3]

Los mass media descubren en 1968 que las cúpulas resultan bien en foto. Su aspecto es excitante, colorista e inédito. En una ola entusiasta, surgen constructores espontáneos que con medios muy precarios inician una serie de experimentos sobre nuevos diseños poliédricos y materiales no experimentados antes. Eran los tiempos del salto a la Luna y las gráficas por computadora. El romanticismo añadido por Fuller a la ciencia y la tecnología hace que para sus constructores la cúpula geodésica se torne *metáfora* de la era espacial, la era de la ciencia trascendente. Fuller describía al tetraedro como la unidad constructiva del universo; para él, las paredes de las células eran redes geodésicas.

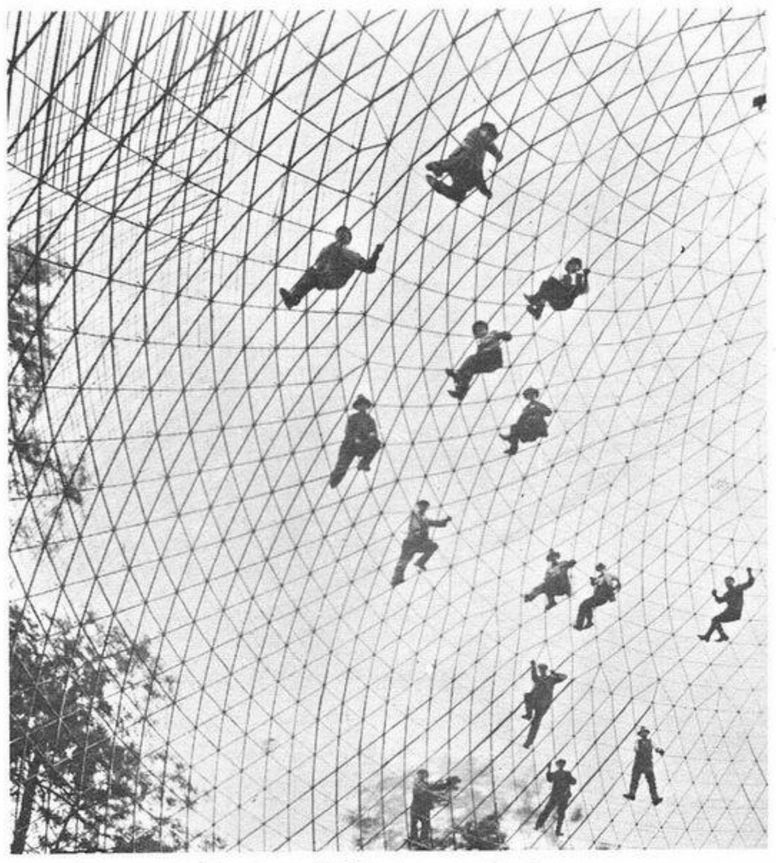
Las cúpulas empezaron a aparecer por el sudoeste, donde las restricciones del código eran menores. Contra la idea fulleriana de producción en serie, la mayoría de estas cúpulas se construyeron a mano; sus jóvenes propietarios (ingenuos, optimistas, poco prácticos e inspirados) no sólo las construían, sino que también las habitaban. Los materiales iban desde techos de automóviles calafateados con brea, hasta aluminio sellado con silicona. Icosaedros, tricontaedros, rombi-icosa-dodecaedros. Familias de 30 personas en una sola habitación. Inspectores de vivienda ante el hecho consumado.

Dos compañías comerciales estuvieron produciendo cúpulas durante este período: la de Bill Woods (Phoenix) en laminado de fibra de vidrio y la de Steve Baer (establecida en 1969 en Albuquerque), que se dedicaba a los zomos y a la calefacción solar. En 1969-71 nosotros construímos 17 cúpulas geodésicas experimentales en Pacific High School, montañas de Santa Cruz, Calif.

INTRODUCCION AL TERCER LIBRO DE LAS CUPULAS

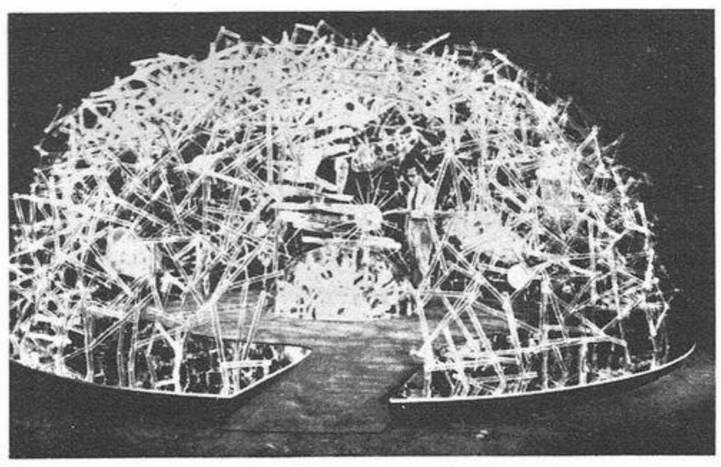
En 1971, mientras compilábamos el *Segundo Libro de Cúpulas*, comenzamos a sentirnos algo insatisfechos. Había transcurrido ya suficiente tiempo como para poder abordar una evaluación de nuestras experiencias. Delante de las cúpulas habíamos construido pequeños edificios de madera y empezábamos ahora a considerar con mayor respeto este trabajo anterior. Nos dimos cuenta de que nuestra información sobre cobijos auto-construidos excedía lo meramente referente a cúpulas. De ahí *Cobijo*.

El *Tercer Libro de las Cúpulas* se incluye en *Cobijo* porque contiene la información mejor y más reciente sobre cúpulas y porque, tras algunos años, ahora podemos distinguir con mayor claridad la relación entre las cúpulas y nuestro trabajo anterior a ellas. El *Segundo Libro de Cúpulas* presentaba este tipo de construcción como algo demasiado fácil, como la solución genial, demasiado excitante. Esperamos corregir aquí esa impresión y presentar nuestro pensamiento modificado sobre diseño ''revolucionario'', nuevos materiales y última tecnología para el alojamiento. Esperamos mostrar también cómo las cúpulas poliédricas se cuentan entre las opciones a considerar por los auto-constructores de hoy.



BERLIN 1926, PLANETARIO EN EL ZOO. DYCKERHOFF Y WIDMANN.

CIUDAD MARGINAL



MODELO DE CELULA HUMANA. MUSEO DE CIENCIAS, CHICAGO

CHRIS, JONATHAN, MARK, WAYNE. PACIFIC HIGH SCHOOL

CUPULA EN PACIFIC HIGH SCHOOL

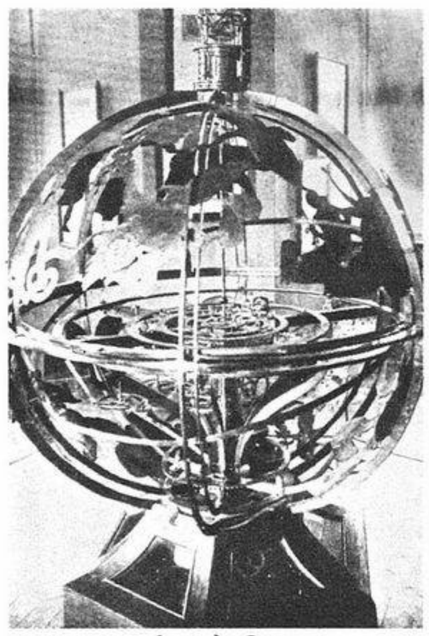
Notas.
1 *The Dome, A Study in the History of Ideas* E. Baldwin Smith, p. vii
2. Ibid, p. 13
3. *Cobijo y Sociedad,* Paul Oliver, p. 173

LA MARAVILLA DE JENA

La ilustración superior muestra la primera cúpula geodésica del mundo, construida en 1922 en la azotea de los talleres Carl Zeiss de Jena (hoy RDA), también primera estructura ligera realizada en acero y —recubierta posteriormente con ferrocemento— primera estructura laminar de la historia. Llama la atención el hecho de que la cúpula no fue sino una consecuencia menor del inmenso logro científico y técnico que representó la invención del proyector planetario.

El inventor del proyector y la cúpula fue Walter Bauersfeld, jefe de diseño en los talleres Zeiss. Incluimos aquí un breve sumario de los progresos astronómicos que permitieron llegar a estas invenciones, verdaderos hitos en el afán de los astrónomos por "...crear la ilusión de la marcha silenciosa y misteriosa de los mundos de la naturaleza."[1]

Copérnico

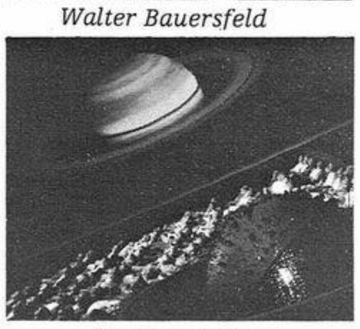


La Esfera de Gottorp

El Globo Farnesio[1]

Lección sobre el planetario, 1966[1]

Walter Bauersfeld



Un planetario

Aunque el concepto del firmamento como esfera bien pudiera proceder de la China de hace 4.000 años,[2] sólo conocemos con certeza que en el siglo VI A. de C. el griego Anaximandro así lo enseñaba (las estrellas y los planetas pasan no sólo por encima, sino además por debajo de la tierra). Eudoxo de Cnidos, primer astrónomo científico griego, construye en el siglo IV A. de C. el primer globo celeste completo que se conoce (y modelo para ulteriores desarrollos). En el 73 A. de C. se erige en Italia una estatua en mármol blanco del dios Atlas sosteniendo una esfera celeste de 60 cm. de diámetro. Sobre ella se inscriben no sólo las constelaciones, sino también los círculos representativos de los límites elípticos del zodíaco y los círculos paralelos principales.

Si bien con posteridad al Globo Farnesio (y antes) aparecen numerosos globos y cartas celestes, los primeros verdaderos *instrumentos* astronómicos son las *esferas anulares*, consistentes en una trama de anillos circulares que representaban los diversos círculos astronómicos, con anillos horizontales indicativos del horizonte, el ecuador y la elíptica (recorrido solar) y uno vertical para el meridiano. La Esfera Anular de Gottorp, construida en 1653 por Andreas Busch, era una maravilla de arte y mecánica que mostraba el movimiento solar y donde los seis planetas conocidos estaban representados por ángeles de plata. La parte de la armadura que sostenía el ecuador rotaba con respecto al zodíaco al promedio de una revolución cada 25.000 años, en coincidencia con el de la Tierra.

Otro ingenio notorio, también construido por Busch en Alemania (1664), es el Globo de Gottorp, esfera de 3 m. de diámetro y 3 1/2 ton. que, impulsada por agua, rotaba una vez cada 24 horas. En su interior había una plataforma capaz para 18 personas y un mapa celeste con estrellas doradas (todos los globos anteriores habían mostrado el firmamento desde la posición artificial de un observador situado fuera de la esfera celeste).

A principios del siglo XVIII John Rowley construyó para Charles Boyle, cuarto conde de Orrery, un planetario mecánico conocido por el "Orrery", como también se han denominado posteriores instrumentos similares. Estos ingenios incorporaban el "nuevo" concepto propuesto por Copérnico de la redondez de la Tierra y su giro en torno al sol una vez al año.

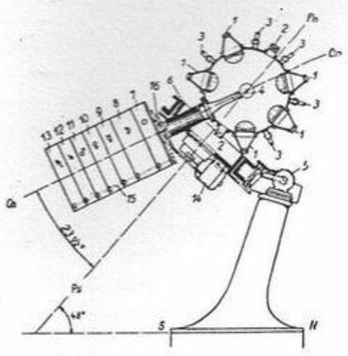
En 1758, Roger Long construye un gran globo en Cambridge; su diámetro era de 6 m. y acomodaba a 30 personas. En 1911, el doctor Wallace Atwood, director de la Academia de Ciencias de Chicago, diseña y construye un globo de 5 m. impulsado eléctricamente que aún permanece en uso.

La dificultad que afrontaban ahora los astrónomos era la de construir un globo con capacidad para una audiencia mucho mayor. En 1913, la Carl Zeiss de óptica acomete el problema de diseñar una enorme esfera para un gran número de personas que mostrase los movimientos de los planetas y las estrellas. Después de mucho trabajo no se llegó a ninguna solución satisfactoria. Más adelante, en 1919, el doctor Bauersfeld:

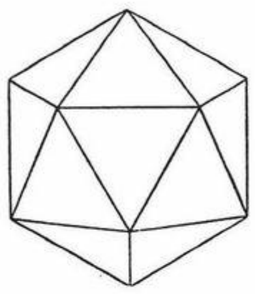
> *...tuvo una idea completamente diferente: invirtiendo el concepto de esfera mecánicamente rotable con imágenes iluminadas de las estrellas, transfirió todo el mecanismo de moción a una serie de proyectores que darían esas imágenes de las estrellas sobre una cúpula hemiesférica inmóvil de dimensiones muy superiores a las inicialmente estimadas. El interior de la cúpula, en cuyo centro se colocarían los proyectores, estaría en completa oscuridad. Los proyectores se guiarían mediante mecanismos adecuados para que sus imágenes de los cuerpos celestes conformasen sobre la cúpula los movimientos reales...*[3]

Durante cinco años un grupo de científicos e ingenieros colaboró con Bauersfeld en el diseño del proyector y la cúpula de proyección.

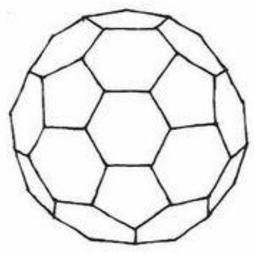
> *La proyección de la bóveda estrellada requería un cierto número de proyectores dispuestos en el centro de la cúpula; cada uno de ellos debería iluminar un área igual a la superficie de la cúpula. Si cortamos los vértices de un icosaedro de manera que la nueva superficie conste de 12 pentágonos y 20 exágonos, el área dentro de cada uno es aproximadamente del mismo tamaño. Los proyectores se disponen en los centros de los pentágonos y exágonos y producen 32 campos de estrellas sobre la cúpula (en realidad 31, porque uno de ellos lo ocupa el soporte)...*[4]



El primer proyector de planetario.

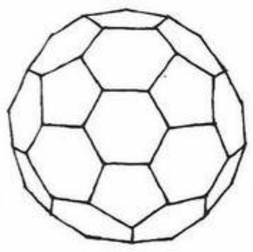


Icosaedro. Eliminar sus vértices para obtener...

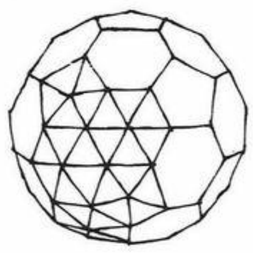


el icosaedro truncado. 12 pentágonos y 20 hexágonos.

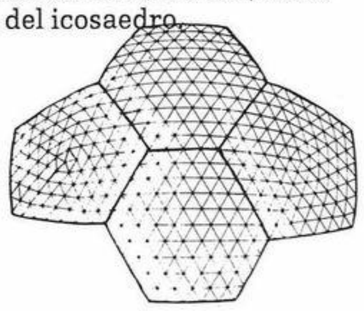
Para probar el proyector, Bauersfeld necesitaba una cúpula hemiesférica que reprodujera el cielo y que fuese ligera, pues descansaría sobre la azotea de la fábrica Zeiss. Se construyó entonces una estructura de barras con grandes arcos de circunferencia y un diseño de icosaedros sumamente subdividido. Así, tanto la cúpula como el modelo de proyección se derivaban del icosaedro.



Modelo de proyección 12 pentágonos y 20 hexágonos.



Conectar los centros del pent. y hexag. para estabilizar. Truncar para obtener cúpula.



La cúpula más redonda tiene 16 barras entre los centros de 2 pent. Así se producen arcos de círculo máximo.

Sólo cuando el esqueleto estuvo terminado (3.480 barras con una tolerancia dimensional de 2 milésimas) buscó Bauersfeld el consejo del constructor profesional.

> *Pensamos cubrirla con una malla de alambre y embeber el conjunto de una capa de yeso de 4 cm. de espesor. El inconveniente estaba en la imposibilidad de impermeabilizar el yeso, por eso preguntamos a un ingeniero de Dyckerhoff y Widmann (que estaban construyendo varias fábricas en ferrocemento para Zeiss) si podía sugerirnos algún cemento impermeable en lugar del yeso. Su respuesta fue, "Sí, precisamente acabamos de probar un nuevo sistema para proyectar cemento de consistencia viscosa mediante una manguera similar a las de los bomberos. Si fijamos al interior de su estructura un encofrado de madera, podremos proyectar el cemento en estratos muy finos sin que caiga al interior. En unos pocos días habrá endurecido, retiramos la madera y tendrá una superficie interior lisa que, pintada de blanco, resultará ideal para proyectar sobre ella."*[5]

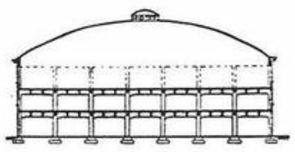
Con un diseño basado en la relación entre el espesor de la cáscara del huevo y su diámetro, Bauersfeld, Franz Dischinger y Ulrich Finsterwalder (ambos de Dyckerhoff y Widmann) construyeron la primera cúpula de hormigón laminar del mundo. Si bien la firma no volvió a emplear la cúpula de geometría icosaédrica, el invento se perfeccionó en estructuras posteriores, permitiendo salvar grandes luces con pesos menores que anteriormente.

En agosto de 1923, por vez primera, el firmamento aparecía reproducido con todo su brillo, en la cúpula de Jena. El efecto de las estrellas y los desplazamientos de los planetas sobre el interior de la cúpula fue tan impresionante que hasta sus constructores quedaron asombrados, como evidentemente sucedió a los primeros espectadores, y los periódicos hablaron de la "maravilla de Jena".

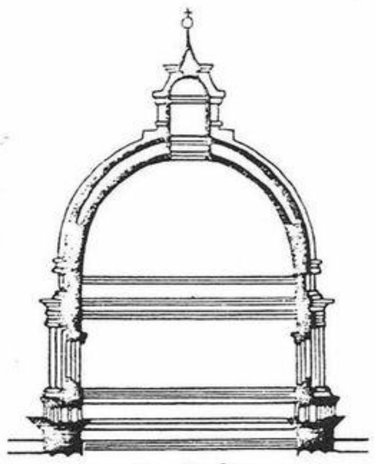
Cuando creció la fama del planetario, representantes de numerosas ciudades alemanas lo solicitaron de Carl Zeiss, motivo por el que los inventores hubieron de transformar el proyector inicial (que sólo mostraba el cielo sobre Munich) en otro de aplicación universal. 25 de estos proyectores se construyeron inmediatamente y en mayo de 1930 se abría en Chicago la primera proyección en los USA: el Planetario de Adler. El planetario más avanzado hoy es el nuevo Space Theater de San Diego (una cúpula esférica de 35 m. con proyección por computadora).

El principio del "círculo máximo" empleado en Jena ha sido de uso corriente en Asia durante siglos para tejer cestos, sombreros y útiles de pesca. El mismo principio aparece en la figura de león del Palacio de Verano de Pekín que con su pata sostiene una esfera geodésica de cinco frecuencias.

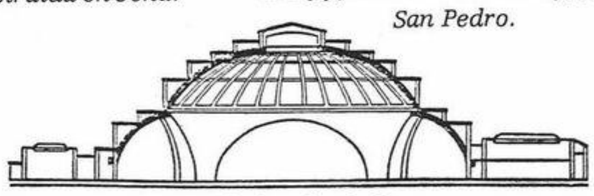
En el *Segundo Libro de las Cúpulas* cometimos un error al afirmar que Buckminster Fuller era el inventor de la cúpula geodésica. La aportación de Fuller, más que en la introducción del principio del círculo máximo o en su primera utilización estructural, reside en la introducción del término *geodésica* para referirse a este tipo de estructura poliédrica y a su popularización y comercialización en los USA.



Schottkuppel, segunda cúpula de ferrocemento construida en Jena.



San Pedro.



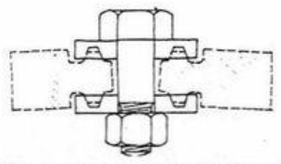
Jahrhunderthalle.

Comparación entre el peso de tres grandes cúpulas:

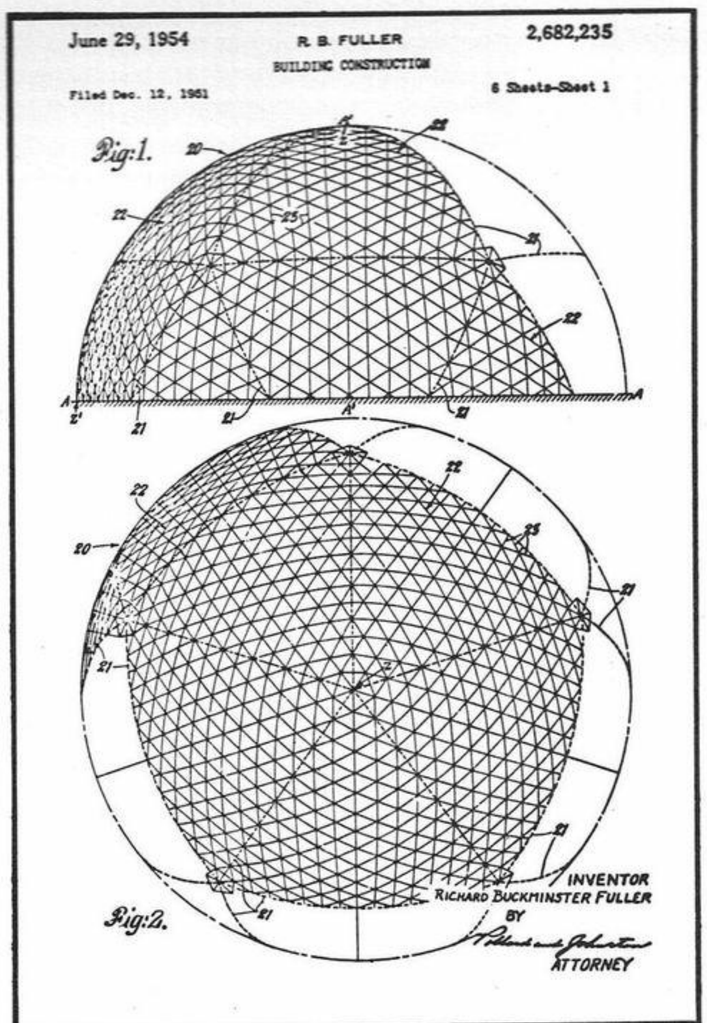
	diámetro	peso
San Pedro, Roma	*40 m.*	*9.842 tons.*
Jahrhunderthalle, 1911, Breslau	*65 m.*	*1.476 tons*
Schottkuppel, 1924, Jena	*40 m.*	*325 tons.*

Durante los últimos 30 años las estructuras laminares se han extendido por todo el mundo. En 1941, se estimaba en más de 1.280.000 m.^{2} el área total cubierta con estructura laminar.

Prof. Walter Bauersfeld
Londres, 1957[5]



Para posibilitar el ensamblaje ligero y por un reparto igual de tensiones, las barras y los discos de los nudos han de ser extraordinariamente precisos, lo que resulta práctica corriente en una fábrica de óptica.[5]


June 29, 1954 R. B. FULLER 2,682,235
BUILDING CONSTRUCTION
Filed Dec. 12, 1951 6 Sheets-Sheet 1
Fig:1.
Fig:2.
INVENTOR
RICHARD BUCKMINSTER FULLER
BY
ATTORNEY

Página 1 de la patente americana de R. B. Fuller.

Cesta de círculo máximo.

Escultura de león en el Palacio de Verano construido en 1885 en las afueras de Pekín, por la emperatriz viuda. La esfera puede guardar relación con el hecho de que a fines del siglo XVI, el misionero portugués Mateo Ricci explicara en China que la Tierra era redonda y divulgase las esferas celestes.

Notas

1. Artículo *The Heavens in our Hands*, George W. Bunton, Pacific Discovery, dic. 1952.
2. Ibíd.
3. *From the Arratus Globe to the Zeiss Planetarium*, Helmet Werner, Publ. Gustav Fischer, Stuttgart, 1957 (distribuye Carl Zeiss).
4. Carta a Shelter Publications del doctor W. Degenhard, Carl Zeiss, 19 de junio de 1973.
5. Walter Bauersfeld: *Projection Planetarium and Shell Construction*, Instituto de Ingeniería Mecánica de Londres, 10 de mayo de 1957.

Referencias técnicas (traducidas del alemán por Ilka Hartman, Bolinas, Calif.):

6. Fortschritte Im Bau Von Massivkuppeln, *Der Bauingenieur*, Berlín, 23 de feb. de 1925.
7. *Der Schalenbau*, publicado por Dyckerhoff y Widmann en su 90 aniversario, Munich, 1955.

Fotos de cúpulas de Dyckerhoff y Widmann cortesía del señor Schrimps, archivos de D. y W., Munich.

Nuestro agradecimiento a Charles Hagar, director del Planetarium Institute, San Francisco State University, por su ayuda (es autor de un reciente libro: *Planetarium: Window to the Universe*).

Planetario casero...

Las estrellas son algo importante en los Ozarks. Hasta ahora hemos sido demasiado pobres como para producir la polución necesaria para estropear el cielo. Uno de los mejores modos de aprenderse las estrellas es tener acceso a un chisme bastante caro llamado planetario. Este ingenio proyecta el cielo nocturno sobre la cara interna de una cúpula. La cúpula es lo bastante grande como para contener el proyector y el público. La mayoría de las grandes ciudades tienen planetarios fantásticos y cielos arruinados. Nosotros, que tenemos un cielo magnífico, carecemos de planetario, de manera que decidimos construir uno.

Compramos un pequeño proyector usado por $1,50. En Spitz, nuevo, costaría $30. Viendo precios descubrimos que con $80 sólo podíamos comprar una hemiesfera de 1,30 prefab. en fibra de vidrio, lo que nos pareció demasiado poco por demasiado dinero y decidimos construir una. La habitación mayor disponible sólo tenía 3 m. de altura, lo que limitaba el diámetro de nuestra cúpula a 4 m. y su capacidad a unas 10 personas sentadas en el suelo. Como nos interesaba un interior lo más liso y con el menor número de uniones escogimos un diseño exa-pentagonal, en lugar de los triángulos habituales. Mediante cartón ondulado reforzado en las uniones con listones obtuvimos una estructura ligera, barata y de fácil construcción. En total unos $15. No es demasiado bonita, pero funciona y si entornas los ojos y dejas correr la imaginación podrías creerte sentado en una pradera de Missouri ante el show más antiguo y uno de los mejores de la tierra.

Dick Boyt
Neosho, Mo.

Fragmento de una carta del doctor Degenhard (Carl Zeiss, Oberkochen, RFA) a Shelter Publications, 8 de junio de 1973:

Le agradezco su carta, pero nos resulta difícil encontrar respuesta adecuada a sus preguntas. Tenga en cuenta que Carl Zeiss hubo de reconstruirse de la nada en Alemania Occidental. Carecemos de acceso a los archivos del otro lado. Todas las fichas y patentes se las llevaron las tropas americanas o rusas cuando ocuparon Jena en 1945. El propio doctor Bauersfeld se contaba entre las 126 personas traídas por el ejército americano a Alemania Occidental en 1945.

...No pudimos encontrar ninguna patente sobre el planetario o la cúpula. Por aquel entonces nuestra firma tenía como principio que tales descubrimientos básicos se pusieran a disposición de todo el mundo científico, por lo que quizás no hubiera nada patentado en Alemania.

Sobre el primer planetario de proyección se escribió bastante. Comoquiera que algunos de los experimentos precedentes se habían realizado en los USA, tengo la seguridad de que quienes se interesaban desde allí conocieron los logros de Zeiss en 1922...

Atentamente le saluda,
Dr. W. Degenhard

La medalla Edward Longstreth del Instituto Franklin de Filadelfia se otorgó en 1938 a las firmas Carl Zeiss y Dyckerhoff/Widmann por las cúpulas de sus planetarios.

círculo máximo, *nombre:* aquel que resulta de la intersección de una esfera con un plano que la atraviesa por su centro; *referido a la Tierra:* el mismo círculo sobre la superficie de la Tierra, un arco del cual constituye siempre la distancia menor entre dos puntos cualesquiera de su superficie.

geodésico, *adjetivo:* hecho de elementos estructurales ligeros, rectos y comprimidos.

geodésico, *nombre:* la línea más corta entre dos puntos sobre una superficie matemáticamente derivada.

LISTOS PERO NO SABIOS

CONSIDERACIONES ULTIMAS SOBRE EL 2° LIBRO DE LAS CUPULAS, LOS PLASTICOS Y LA TECNOLOGIA DEL HOMBRE BLANCO

POR LLOYD KAHN

Nos miró como si fuéramos niños sofisticados: mucho ingenio y poco juicio.

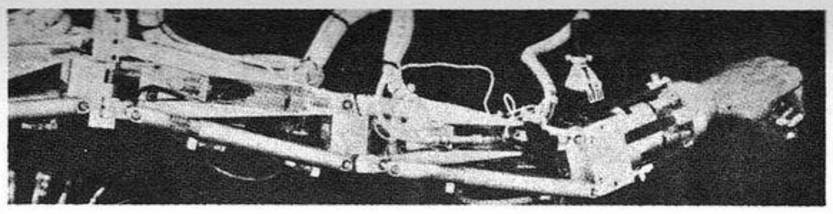
Saxton T. Pope (dice de Ishi)

Este artículo se preparó un año después de la publicación del Segundo Libro de las Cúpulas, *reflejando entonces, como ahora, la evolución de nuestras ideas.*

Nuestro trabajo sobre las cúpulas parece amplio: matemáticas, computadoras, nuevos materiales, plásticos; sin embargo, de la reevaluación de experiencias, publicaciones e intercambio con los demás resulta evidente que las casas-cúpula continúan planteando numerosos problemas no resueltos hasta ahora. Dificultades de adaptación de las formas curvas, corta vida de los materiales modernos, acabados e impermeabilización.

En mayo de 1972, un año después de la aparición del *Segundo Libro de las Cúpulas*, fui invitado a participar en un seminario del MIT titulado: *Tecnología responsable para el alojamiento.* Por curiosidad decidí ir, sin pensar que se me invitaba como editor del *Libro de las Cúpulas* y que yo ya me había apartado de ese tipo de construcciones, desilusionado por los nuevos materiales y tecnologías. Pensé llevar conmigo diapositivas y videotapes de la construcción en el norte de California: cabañas, entrevistas con auto-constructores y, en video, el contraste entre una pluma depositando una casa prefab. y 25 hombres alzando y trasladando un pequeño edificio: energía humana versus energía mecánica.

De manera que mi hijo Pedro y yo nos pusimos en camino hacia Cambridge. Nuestro primer vuelo, en helicóptero, desde Sausalito hasta el aeropuerto de S. F. Después, en un 747 ¡cinco horas para cruzar el país! Y aquel enorme avión no llevaba ni 1/5 de pasaje, un despilfarro enorme de combustible. El aseo, con su bloque de aluminio, me recordó las ideas de Fuller sobre el alojamiento. Como Bucky ha estado viajando constantemente durante años, habrá pasado mucho tiempo a bordo de aviones. Bucky ha amado siempre las máquinas y el metal y su fascinación ante la tecnología de la aviación y lo aerospacial le hace descubrir las excelencias del aluminio de los aseos del 747. Bucky y otros muchos (Le Corbusier: *Hacia una arquitectura*) ven las casas como máquinas. Probablemente porque las máquinas estaban en pleno auge de eficiencia cuando ellos se encontraban en edades impresionables, la imagen del alojamiento propugnada por Le Corbu y Bucky es de producción en serie, standardización y, ahora, computadora.



ROBOT ARQUITECTO

En el seminario se barajaron ideas sobre arquitectura que me dejaron boquiabierto. Pese a haber publicado el MIT varios libros excelentes sobre construcciones vernáculas, el tema (irónicamente) dominante de *Tecnología responsable para el alojamiento* eran las últimas novedades en plásticos por computadora. Justo a la puerta de la sala, estudiantes y profesores manipulaban una gran computadora que, como las sesiones se tenían en sus locales, podías divisar entre horribles cables y paneles de plexiglás.

A la computadora la llaman ''Máquina de Arquitectura''. Lo que sus creadores buscan es la máquina inteligente con la que poder dialogar. El arquitecto robot. Me llevó algunos días descubrir lo que el robot podía hacer (y lo que le estaban enseñando a hacer), pero aquí está, y no olvides querido lector que esto es arquitectura en una universidad americana del mayor prestigio, ni que se trata de un proyecto generosamente subvencionado y muy estimado.

De manera que os presento al arquitecto robot y los títulos de sus claves:

BUSCA: ingenio mecánico enganchado a la computadora que selecciona, amontona y reordena bloques cúbicos según instrucciones de aquélla. En un museo, hace ya dos años, se reunieron para exhibición un robot capaz de vérselas con 300 cubos y una colonia de 60 hámsteres. La idea era que la máquina dispusiera los bloques de la forma preferida por los hámsteres. Los animales corrían incesantemente (en busca de un rededor natural que los investigadores ignoraban), volcando los cubos y BUSCA tenía que descubrir cómo les gustaban, para colocarlos así. Lo que aparentemente ocurrió es que a los hámsteres no les gustaba *ninguna* de las soluciones dadas por la máquina, no les gustaba estar en el museo, no les gustaban los cubos y se limitaban a volcarlos una y otra vez. Pero la idea, según se explicó, era que ''...si procedemos así con personas, un BUSCA gigante podría percibir su comportamiento y suministrar a la gente un espacio de habitación sensible, útil y amigable, mejor que el ahora existente...''.

SALUDA: ingenio de fotocélulas que reconoce a quien pase por la puerta. Los trabajos están muy avanzados ''capacitando a la máquina para reconocer altura, peso, longitud del paso, tamaño de pie, etc.''. Una serie de fotocélulas recogerá la silueta de los que entran, la comparará en un diccionario de siluetas conocidas y dirá ''hola, Juan'', o como te llames. La voz de la computadora se llama HABLAFACIL.

PRESIENTE: sólo un proyecto. En su virtud la máquina será capaz de entender los croquis. El arquitecto se los introducirá y los garabatos saldrán delineados.

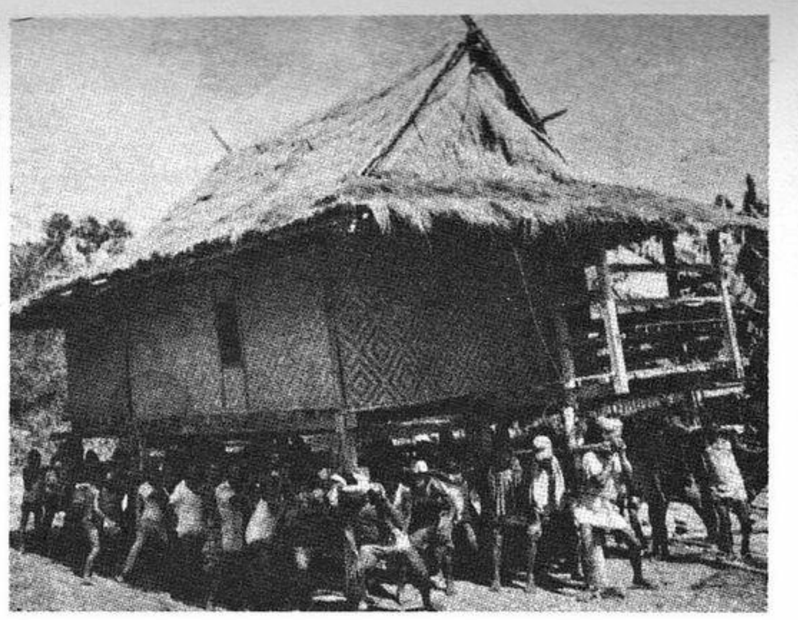
Como puede suponerse, la máquina sabe hacer más cosas. Lo mío no es sino la relación abreviada de quien no entiende de esto.

Alrededor del MIT encontramos también estructuras neumáticas. Los edificios de aire se han utilizado para ferias, exposiciones y pistas de hielo; su tecnología está lo suficientemente avanzada como para que los arquitectos puedan asumirla. Los artistas comenzaron hace varios años con el polietileno y algunos diseñadores crearon estructuras lo bastante bien parecidas, de manera que ahora el interés alcanza a los fabrcantes de plásticos, escuelas, etc. Su atractivo resulta deslumbrante para un público orientado hacia el consumo, pues superan en novedad incluso a las cúpulas, el último grito en arquitectura publicitada.

Esta mezcla de ordenador/estructura neumática/plástico en las mentes de tantos arquitectos viene a ser prolongación lógica de ciertas asunciones mías hace 3-4 años en el terreno de la tecnología del alojamiento. Mi idea entonces (estimulada por Bucky Fuller) era que la solución de la crisis de alojamiento en un mundo sobrepoblado habríamos de confiarla a los *nuevos* diseños, materiales y tecnologías.

MIRANDO HACIA ATRAS

Un poco de historia: la búsqueda de nuevas soluciones para el alojamiento familiar me llevó a construir (y a ayudar a otros a hacerlo) un buen número de cúpulas geodésicas. Teníamos la inspiración necesaria y el apremio de quienes esperaban sin un techo bajo el que resguardarse. Probamos todo el material que pudimos conseguir barato: madera, contrachapado, cartón, chapa, fibra de vidrio, polipropileno, betunes químicos, vinilo, polietileno, plexiglás y así sucesivamente.



En aquel tiempo me interesaban el programa espacial, el arte del video con ordenador y el sintetizador de Moog; decidí, pues, probar la ''alta tecnología'' en cuanto se me presentara la ocasión. Nuestro trabajo en Pacific High School era (como se decía en el *Segundo Libro de las Cúpulas*) la investigación de materiales. Nos aferramos a la geometría geodésica por su simplicidad y porque daba estructuras lo bastante neutras como para poder aplicarlas a cada caso. El verdadero trabajo (ignorado con frecuencia por quienes sólo ven la cúpula en términos arquitectónicos) fue en el terreno de los *materiales.* Con cada uno de ellos se intentó crear un espacio lo más agradable posible.

En todo este trabajo probamos cualquier plástico que pudimos obtener. Mi conclusión: a pesar de la publicidad de la industria petrolera/química, la aplicación de los plásticos en la vivienda del futuro va a ser muy limitada.

LOS PLASTICOS DURAN POCO

En primer lugar, el uso de los plásticos en la construcción presenta inconvenientes *prácticos.* Son mucho más caros que los materiales convencionales: el costo de un material es proporcional al daño ecológico que su extracción y procesado causa a la Tierra. Encontrar, por ejemplo, un plástico que resista al sol sin quebrarse es sumamente difícil, o caro, o ambas cosas a la vez. Prácticamente no existen plásticos lo bastante baratos y durables como para permitir su empleo a gran escala.

Hace poco volví a examinar las 17 cúpulas que construimos en Pacific High School, de manera que mis observaciones se basan en la experiencia: la espuma plástica se deteriora con facilidad cuando no está protegida por una superficie dura, y esta protección es cara. Cuando no está pintada adquiere un feo tono marrón.

Quienes la venden pretenden que la espuma de poliuretano es incombustible y en verdad no arde fácilmente, pero cuando lo hace explota como la gasolina y desprende gas de cianuro. Sólo es útil como aislante y aun así debería evitarse por su costo, riesgo de incendio, polución en su fabricación y peligro de envenenamiento para quien lo aplica.

Empleamos vinilo para las ventanas y en algunos casos para cubrir cúpulas enteras. Tras vivir y trabajar con él durante varios años ha llegado a repugnarme. Jamás pierde su olor, atrae y reúne el polvo y aunque al principio crees que es transparente pronto te das cuenta de que estás mirando las estrellas a través de una película de petróleo químicamente reestructurado. Algunos reclutas de Vietnam murieron por transfusiones desde botellas de vinilo. El vinilo pierde incesantemente moléculas de su plastificante y esta migración molecular puede operar sobre tu sistema nervioso.

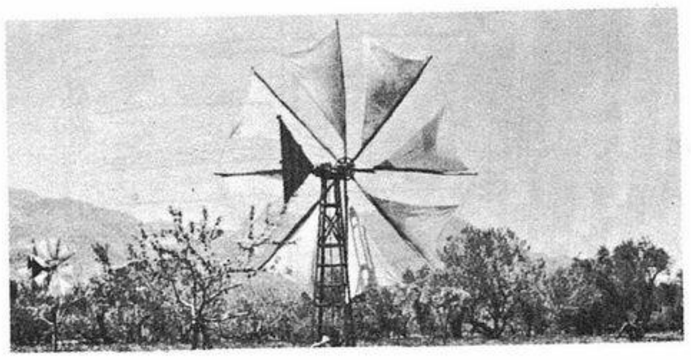
La fibra de vidrio posee propiedades de las que carecen los demás plásticos, pero no me gusta trabajar con ella, huele mal y sus hilos te producen urticaria. Aunque se ve bien en la tabla de surf, como material de construcción su atractivo es nulo.

Por confiar en los betunes nos llevamos enormes chascos. Ciertamente, la precisión de nuestro trabajo no fue espectacular, pero incluso con una ejecución perfecta nos confiamos demasiado en la propaganda de fabricantes y distribuidores.

Después de trabajar con toda clase de plásticos transparentes o semi-transparentes para ventanas, he redescubierto el vidrio. Bien es cierto que el plexiglás no se rompe y es más fácil de cortar, pero se raya fácilmente, atrae el polvo y jamás da la imagen perfectamente clara del vidrio.

Comento seguidamente diversos hallazgos personales en el terreno de la *estética,* producto de varios años tratando con materiales sintéticos (antes había trabajado materiales más convencionales: madera, hormigón, vidrio, ladrillo, etc.). Cuanto menor alteración molecular experimenta un material mejor aspecto presenta.

TERREMOTO DEL PERU, 1970. AMPLIACION MANUAL DE LAS CUPULAS DE ESPUMA.



MOLINO DE VIENTO, LLANOS DE LASSITHI, CRETA.

PETROLEO O MADERA

Hay una enorme diferencia entre la forma en que se producen la piedra y la madera y los sistemas de fabricación de ventanas de espuma sintética y vinilo flexible. Fijaros en que el sol, en combinación adecuada con los minerales, el agua y el aire, crea un material de construcción tan aromático, fuerte y durable como es la madera de un árbol. Y, aún más, los árboles son bonitos mientras crecen, contribuyen a purificar el aire, dan sombra y colores y texturas al paisaje. Y *la madera es el único material de construcción que podemos regenerar.* Por el contrario, la mayoría de los plásticos proceden del procesado (con sus humos nocivos y demás) de un combustible fósil no renovable. Por supuesto que los aserraderos cortan el material con máquinas alimentadas por derivados del petróleo, pero todo el proceso de crecimiento y corte de la madera es preferible al de producción de los plásticos.

Hay, sin embargo, mucha gente a quien encantan objetos como las bandejitas desechables de los aviones. Descubre tus ideales conociendo tus gustos; personalmente suelo sentirme incómodo cerca de cualquier material sintético derivado del petróleo o altamente procesado.

Además de los inconvenientes *prácticos* y *estéticos* de los materiales sintéticos, está la sensación de que al emplearlos tratas con las grandes compañías del petróleo y petroquímicas (precisamente la gente para la que trabaja Nixon).

No es que me asuste utilizar plásticos, simplemente que tengo una visión más realista de su capacidad. Tras varios años de experimentación resulta que los plásticos no resisten la intemperie, o si lo hacen son extremadamente caros.

El distribuidor de la espuma pretendió convencernos de que, picada, servía para proteger del frío las plantas del jardín. Y yo le contesté que, efectivamente, valía, pero que —a diferencia de la paja y las hojas— la espuma nunca se eliminaba, con lo que terminarías por poder plantar sólo flores de plástico.

Tras el seminario del MIT, Pedro y yo fuimos a pasar la noche del viernes en la vieja posada de Cape Cod. Un hermoso edificio de madera con más de 100 años y una escalera en espiral construida por un carpintero itinerante. Junto a la posada, el antiguo establo, ahora transformado en galería de arte. Tomando una copa en su bar, comencé a hablar de edificios con el dueño de la posada. Le pregunté por el establo y él se ofreció a mostrármelo, lo que acepté encantado. Entramos a oscuras en el gran caserón y luego encendió la luz. El súbito resplandor me reveló una estructura a caja y espiga con cien años de antigüedad. Había cuatro niveles de henil y, coronando, una cúpula hexagonal. El dueño se dio cuenta de mi emoción y retornó a la posada, dejándome solo. Subí entonces a todas las escaleras y observé el trabajo de la madera. Luego, sentado en la cámara cupular, por encima del nivel de la cubierta, contemplé el paisaje iluminado por la luna. Al norte, el mar. Sentado allí, a 17 m. de altura, sostenido por una vieja estructura de madera, recordé con extrañeza el futurismo y los plásticos.

EL NACIMIENTO DE LA MAQUINA

En realidad, los peregrinos desembarcaron en Provincetown antes de hacerlo en Plymouth. Según las leyendas de Provincetown, una de las primeras cosas que hicieron fue robar su cosecha de maíz a los indios.

Desearía saber más de historia. ¿Dónde comenzó la tecnología occidental? ¿Se debió a los metales? ¿A las máquinas? ¿A la electricidad? ¿A los recursos? ¿Qué era esto que mataba a los indios, la naturaleza y el bosque? ¿Qué espíritu invadió el continente, pavimentó su camino al Pacífico y terminó por dominar la mayor parte del planeta?

Respuesta de Bob Easton al borrador de este escrito que le remití:

1. *La Ciencia: iniciada por quienes estudiaban los astros y la biología con fines curativos. Algunos principios de mecánica provienen de la observación de la naturaleza: las estrellas, animales. Leonardo, Newton, etc.*

2. *El Nuevo Mundo: las leyendas de fabulosas riquezas en Oriente movieron al hombre occidental a la exploración y el acaparamiento —el desarrollo de un poder fuerte en Europa originó esta consciencia de super-abundancia— afán de más riquezas, acumulación, super-tribus compitiendo por el predominio —acumulación de oro y diamantes—. Fernando e Isabel. Enrique VIII. La exploración del nuevo mundo alimenta la tecnología, mejor material de transporte. El culto a los bienes materiales crea el subsistema de la técnica necesaria para masturbar esta escandalosa codicia.*

3. *La Esclavitud: para los griegos y romanos el esclavo era una máquina. Los europeos admitieron la esclavitud fuera de sus fronteras para la explotación de los recursos del Nuevo Mundo —la Iglesia no la admitiría en Europa. La "máquina" esclavo era negocio porque se reproducía, usaba combustible barato, se cuidaba a sí misma y no había que pagarla; el "robot" de los futuristas...*

4. *Los Fines de la Esclavitud: humanistas y artistas de los siglos XVI y XVII (una nueva clase), gente que de la arrogancia de la acumulación de riquezas había evolucionado hacia mayores niveles de consciencia, alzaron su voz indignada contra la esclavitud. Influyeron a la clase dominante de Inglaterra y los USA porque ellos también pertenecían a clases altas... (Dickens, Swift). La presión acaba con la esclavitud —pánico— el viejo orden debe cambiar. La nueva clase tecnocrática es impulsada por la dirección mercantil —ciertamente, existe miedo en los círculos del poder y la técnica. El científico-biólogo se transforma en el ingeniero.*

5. *La Respuesta: Watt desarrolla el corazón artificial, la máquina de vapor, y todo lo demás es su consecuencia: ingenios análogos al resto del cuerpo, incluido el mayor de todos: la electricidad, equivalente a la energía de la vida misma. La respuesta es el esclavo electromecánico, la gran fuente de riqueza creada por el hombre occidental. Ninguna otra cultura logró algo semejante. Los señores de la guerra en China hicieron la pólvora, etc., esto no eran nada comparado con la competitividad feroz de las tribus blancas occidentales. La nueva idea americana: ahora todo el mundo puede tener esclavos —coches, electrodomésticos, etc., más el poder que deriva de su utilización— el mismo que deriva de la posesión de esclavos, fundamental para el ego del pequeño humano, tan susceptible a la extensión de su poder e influencia.*

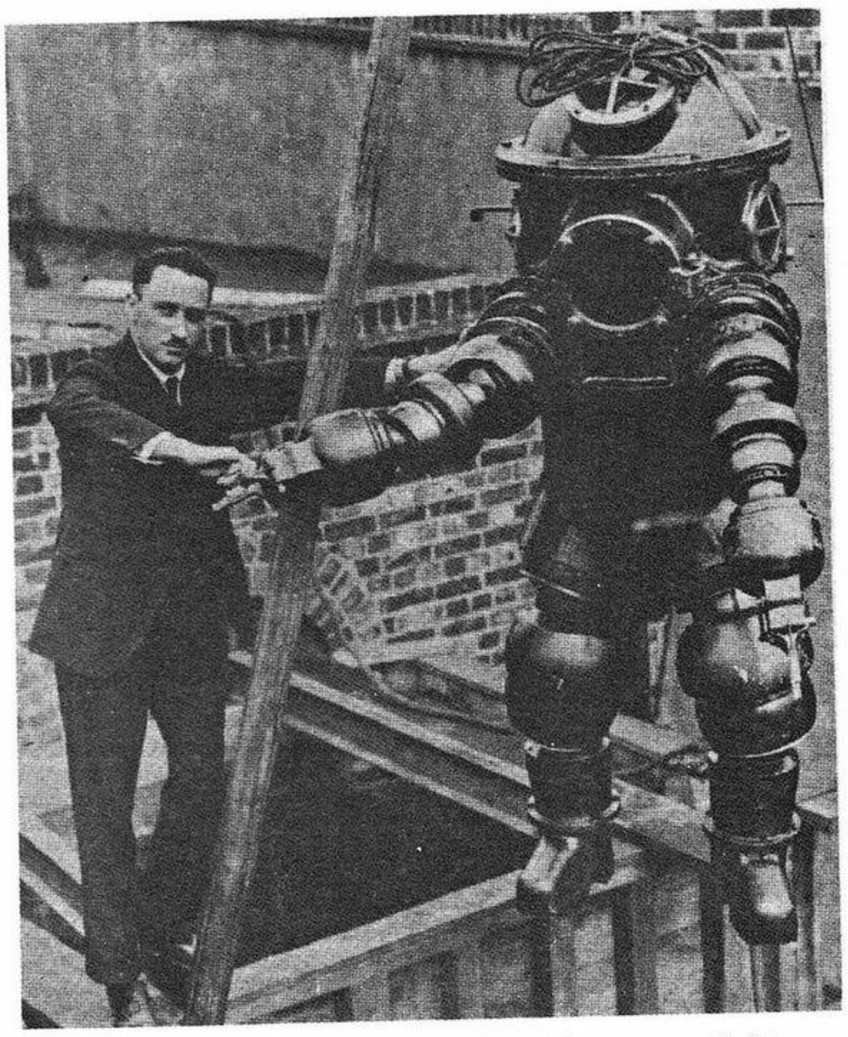
6. *Sin embargo, los consumistas del mundo occidental son sólo niños a punto de ser arrojados al exterior de su confortable cuna porque el monstruo esclavo empieza a extinguirse: los jóvenes de hoy arrancan instintivamente su regeneración. El costo de sus servicios experimentará muy pronto un rápido ascenso por su escasez. El costo de la gasolina, electricidad y plásticos subirá de tal manera que sólo podrán comprarlos los empresarios para conservar su poder. Según los sindicatos acaparan empleos y conocimientos especializados morirá su poder y riqueza. Según la profesión médica desarrolla más drogas artificiales, los virus se harán más resistentes a ellas y matarán a quienes toquen; como los virus sólo atacan las células muertas del cuerpo, serán los consumidores los más propicios a la enfermedad.*

La próxima cultura dominante será la de los artistas y humanistas de la subcultura de hoy. ¿Por qué? Posiblemente no queda otra alternativa. El último resorte de los tecno-fantásticos, la computadora, se apaga.

Escuchemos a Bernard Maybeck, que escribió:

"El artista sospecha que lo que persigue no es el objeto, ni su parecido, sino la vida tras lo visible, y se encara con esa realidad de la vida sin ayuda. *No puede contratar un mayordomo para abrir la puerta a la Musa* (el subrayado es nuestro) ni a un empleado para encargarlo de la tarea más penosa. Está solo con su problema."

Tomado del libreto: The Palace of Fine Arts and Lagoon, *de Bernard Maybeck, 1915; reproducido en* Five California Architects, *de Esther McCoy, Reinhold Publishing, 1960.*



EL INVENTOR JOSEPH SALIM PERESS POSA ANTE SU BUZO BLINDADO (INMERSION A 300 M.)

¿EL HOMBRE?

Volvamos al MIT. La gente de las computadoras del MIT y la de las construcciones neumáticas ha colaborado en varias visiones arquitectónicas. Ejemplo: un edificio neumático controlado por una computadora que reconoce a quienes entran en él y cuando, pongamos por caso, hay ya 60 personas dentro desenrolla e infla un elemento adicional para dar cabida a más gente. La computadora permite a los ocupantes controlar la aparición o desaparición de ventanas e incluso modificar la forma del edificio a su antojo.

Otra idea ya manejada y que salió en el MIT: el arquitecto dibuja sobre un tubo catódico con lápiz magnético; su diseño de una casa de espuma se introduce en una computadora que opera un camión de espuma con maquinaria para extrusión. La casa se construye sin ser tocada por mano alguna.

Pero, ¡alto!, en ese momento de la reunión, el último día del seminario, levanté la voz. (Sym van der Ryn ya había discutido con ellos anteriormente.)

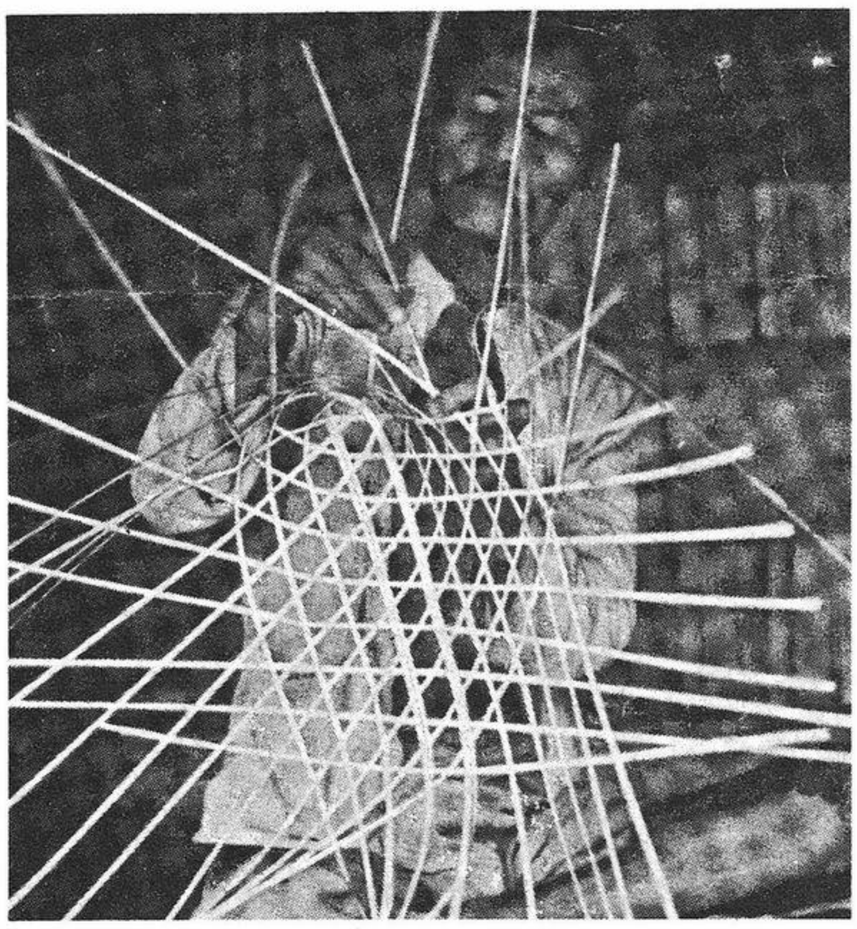
"Esta es una reunión sobre arquitectura y aquí no hay *gente,* sino *profesionales* jugando a futurismos academicistas. No hay mujeres, niños, hombres que reaccionen frente a vuestras ideas, insularidad académica. Vosotros diseñadores, especialmente los que tenéis mayor capacidad artística, estáis haciendo que los plásticos y una imagen del alojamiento absolutamente utópica y críptica aparezcan como deseables para esa gente en busca siempre de la última moda. Las construcciones neumáticas son un engaño, eso es todo. Nadie va a vivir en ellas, pero "se llevan". Lo mismo que las cúpulas, dan fotos muy llamativas."

El planeta necesita fuentes de energía no polucionante. Calor solar, electricidad eólica. ¡Poned 2/3 de los cerebros del MIT a desarrollar motores para automóvil de combustión más limpia! ¡Cread un banco de sentido común con la Máquina de Arquitectura y dad con una solución a la combustión interna antes de que los chinos tengan dos coches por familia! Si lo conseguís seréis héroes nacionales y recibiréis gratis coches no-polucionantes durante el resto de vuestras vidas.

Arquitectos, aplicad vuestros conocimientos y posición a solucionar los problemas actuales de alojamiento. La respuesta puede estar en nuestras *manos.* Rasp, Rasp, Rasp, el sonido de 100.000 escobas chinas barriendo las calles de Pekín; sobran las quitanieves. Los excrementos de Pekín recogidos y usados como fertilizantes; sin problema de alcantarillado.

MIT, escuelas de arquitectura, ¿os habéis detenido a pensar que en algunos casos los diseños salen tan bien como debían y ya no se modifican durante millones de años? ¡Mirad vuestras manos! ¿Hay alguna necesidad de rediseñarlas? ¿Se han planteado alguna vez los arquitectos y constructores que quizás la búsqueda de nuevas estructuras y materiales no es lo más importante en este momento? ¿Que es imposible pensar en la construcción o el diseño a menos de tener también presente la forma de vida? ¿Que el despilfarro de recursos no puede durar y que de hecho se mantiene a expensas de los pueblos del Tercer Mundo, oprimidos, bombardeados, explotados sin excepción?

Me he sentido particularmente molesto por la imagen del arquitecto sentado ante el tubo catódico, preparando su diseño para la computadora y ésta haciendo que el camión construya la casa. El no-va-más de la indolencia, el culto a la máquina. Premisa: la máquina puede hacerlo todo mejor que



el hombre con tal de desarrollarla bastante. ¡Falso! Va a parecer mierda (garantizado) va a costar mucho, va a ser ecológicamente dañino, va a producir rededores que únicamente querrán habitar máquinas o gentes como ellas.

John Ryckman, de Montreal, nos envía esta foto y comentario de un tailandés que teje una cubierta:

¡Ignora la "teoría del círculo máximo", no distingue las geodésicas del abecedario y cree que Buckminster Fuller no es sino un espíritu del mal!

O sea, que hay mucho de superchería y moda. Yo caí en ellas y quiero transmitir mi decepción, para ayuda de quienes podrían evitar de esta manera el paso por mi mismo proceso de ensayo y error.

Descripción del hombre por Buckminster Fuller (en *Nine Chains to the Moon*):

¿El hombre?

Un bípedo autoportante de 28 articulaciones y base adaptable; una planta electroquímica con reservas de extracto de energía especial en baterías acumuladoras para la marcha de miles de bombas hidroneumáticas; 100.000 km. de capilares; millones de señales de alerta; sistemas de ferrocarril y cinta transportadora; machacadoras y grúas...

VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA

Breve resumen de puntos aprendidos sobre el alojamiento:

1. El empleo de las manos es esencial, al menos en edificios unifamiliares. En comparación con la de las máquinas, la energía humana es limpia. Nos dirigimos a quienes están dispuestos a usar las manos para construir.

2. Me llevó mucho tiempo descubrir la fórmula:

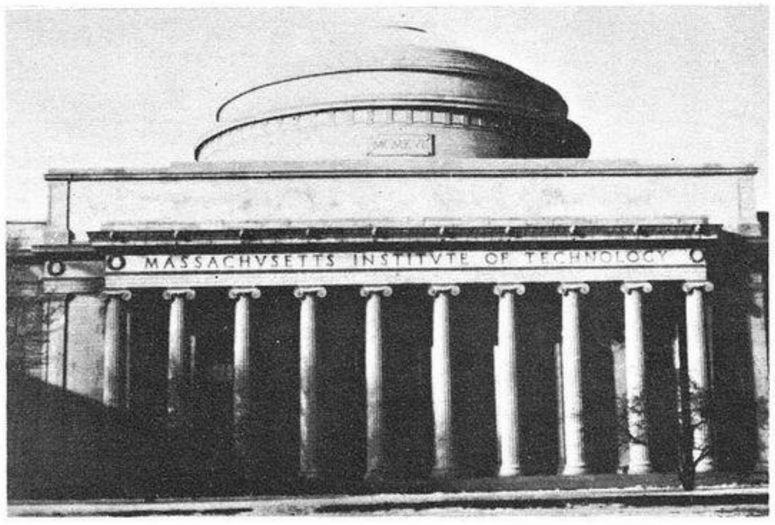
Economía/Belleza/Durabilidad = Tiempo

Hacer un buen cobijo requiere tiempo. Energía manual humana. Por ejemplo, la madera usada queda mejor que la nueva, pero tienes que quitarle los clavos, limpiarla, trabajar sus irregularidades. Un muro de piedra lleva mucho más tiempo que uno de espuma proyectada.

3. Los mejores materiales son los que vienen de cerca y están procesados lo menos posible. La madera es buena en climas húmedos, que es donde crecen los árboles. En el desierto, que es cálido y donde necesitas aislamiento, no tienes madera sino cantidad de barro, adobe.

4. Se ha sobrestimado con mucho la aplicabilidad al alojamiento de los plásticos y las computadoras.

5. Una ingente cantidad de información sobre la construcción corre el riesgo de desaparecer. De ella, publicaremos cuanto nos sea posible. No por nostalgia, sino porque numerosas técnicas constructivas de hace 100 años se justifican más *hoy*. Muchos viejos aún las recuerdan. Para la transmisión de esta información sobre la auto-construcción del alojamiento consultaremos también libros poco conocidos sobre el tema.



Antes de salir de viaje, Peter Warshall me recomendó no perderme el Museo Peabody del Indio Americano en Harvard. De manera que el primer día del seminario y dos veces más esa misma semana fuimos a Harvard. Quedé realmente asombrado. Ver todo aquello al natural y no en ilustraciones (¡tan increíblemente hermoso!). Por gustarme trabajar con las manos suelo fijarme en la ejecución material de los objetos. Todos aquellos utensilios de caza, culto y cocina estaban increíblemente trabajados; decorados por hombres y mujeres en contacto con la tierra, sus ríos y vientos. Había también estupendas maquetas de poblados indios, con secciones mostrando los sistemas constructivos y amuebladas hasta en sus mínimos detalles.

Paseando entre la magnificencia de la artesanía india y con el recuerdo del MIT en la memoria se me ocurrió que quizás no exista ninguna nueva solución maravillosa para el alojamiento, que tenemos mucho más que aprender de la sabiduría del pasado y de los materiales aparecidos naturalmente sobre la Tierra que de cualquier avance ulterior de la capacidad tecnoplástica del hombre blanco.

Reliquias del pasado (indios)
frente a
Visiones del futuro (MIT)
sin respuesta
Estamos perdiendo terreno

RESPUESTAS A LISTOS PERO...

Ed Allen, organizador del encuentro, me escribe:

Comprende que nos interesa toda la gama de posibilidades susceptibles de incrementar el control humano sobre el rededor (con la automática o con la técnica más popular) y nunca negamos una de ellas sin investigarla antes a fondo. En tanto su valor sea demostrado, nuestro material sólo lo conoce una pequeña audiencia de investigadores asociados. Jamás pretendemos popularizar tecnologías no comprobadas, lo que podría obligarnos posteriormente a proclamar su inutilidad. Lo que has escrito está muy bien, lo que no has escrito crea una imagen inexacta (como poco) de nosotros.

Y en una carta posterior:

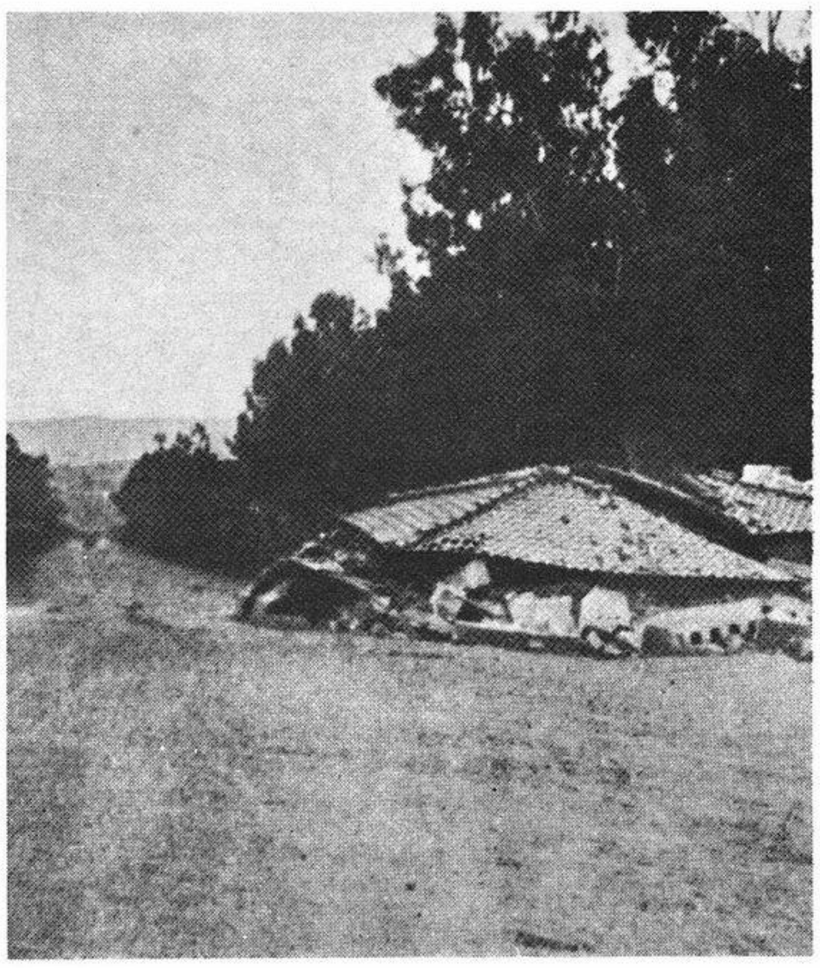
Tu escrito ha sido muy leído aquí. El comentario general es que, aun teniendo razón en cuanto dices, tu selección de proyectos del MIT es tendenciosa...

Continúa Ed señalando mi olvido en mencionar la presencia en el seminario de tecnologías intermedias para la construcción como, precisamente, el sistema de bloques de suelo-cemento desarrollado por él en base a una técnica africana.

Cierto. Pero el seminario basculó excesivamente del lado futurista, como suele ocurrir en estos encuentros universitarios. Las universidades están muy asociadas a la tecnocracia empresarial y se las estimula constantemente a encontrar más y más aplicaciones a los nuevos productos de la industria. Aunque el MIT publique algunos libros excelentes (como el *Stone Shelters* de Ed Allen), su arquitectura monumental y grises pasillos muestran a las claras esa presencia empresarial. Stewart Brand me confirmó que no era yo el único en opinar así, ni en leer el capítulo *Getting Back to Things at MIT* de la obra de Thompson *At the Edge of History*, donde se describe un simposio en el Centro de Estudios Visuales Avanzados (léase de Arte) del MIT:

Otro ingeniero de la Bell Telephone presentó un sistema más reciente de ayuda tecnológica al artista. Evocó nuestra capacidad técnica para introducir sondas en el cerebro y estimularle sensaciones, pongamos por caso, de placer ante la imagen femenina proyectada sobre una pantalla. Al final, el hombre podría experimentar un orgasmo electrónico en una cúpula geodésica sin necesidad de mujer y, mientras el sol se oscurecía por los gases químicos y la tierra se enfriaba, se arrastraría hasta la caverna sobre cuyas paredes los sacerdotes industriales proyectarían retretes.

Los criminales tecnologistas habían destruido la biosfera y ahora sus serviles apologistas, los artistas tecnócratas, intentaban hacer de aquello un arte ecologista. Podemos imaginar a los apologistas burócratas discutiendo sobre polución en cualquier simposio futuro del MIT: "Aunque el despegue de nuestra tecnología haya producido efectos indeseables (por escasez de fondos de apoyo a la investigación) para los sistemas habitacionales contiguos al sector productivo, podemos estar agradecidos de que el salto adelante nos ha procurado los medios para resolver el problema con relativa facilidad. El desarrollo durante los sesenta de los sistemas-soporte de vida artificial empleados por nuestros astronautas nos ha proporcionado los conocimientos necesarios para la creación, en el interior de modernos contenedores geodésicos, de rededores enteramente nuevos. Si podemos mantener vivo al hombre en la Luna o el fondo del mar, hacerlo en Cambridge no debe presentar ningún problema.



TORRE DERRUMBADA, ACCESO A LA UNIVERSIDAD DE STANFORD, POR EL TERREMOTO DEL 18 DE ABRIL DE 1906 EN CALIFORNIA.

...''LA ULTIMA ENERGIA.''

...es más de lo que podía esperar. Personalmente nunca he confiado en los plásticos y adhesivos (incluso estuve hace varios años en alguno de aquellos pleitos comerciales), pero me sorprende verte admitir públicamente opiniones tan cercanas, después de haber llegado tan lejos con tus experimentos (y su publicidad). Aunque para algunos sea una mera cuestión de sentido común, a mí me alienta comprobar tu afán por saber de los viejos modos de construcción y los sistemas de baja energía...

Mientras estudiaba con Bucky y asistía a sus cuatro horas de clase diarias, llegué a cuestionar varias de sus premisas fundamentales (espero que desde los términos de su lógica, no de la mía). Por ejemplo, siempre me pareció que su frase "cubrir el máximo de superficie con el mínimo de material" debería corregirse para decir "con el mínimo de energía", porque si lo que nos interesa es ahorrar recursos (energía humana y combustibles) el criterio debería ser la energía. Esto nos llevaría a admitir —si somos honestos— que un buen número de materiales modernos en cuya extracción y procesado se consumen grandes cantidades de combustible debería ser excluido. Actitud que habría de extenderse a aquellas tecnologías que por requerir operadores muy especializados cuestan elevadísimos sueldos a la comunidad; se trata, además, de especialistas incapaces de desempeñar otras tareas socialmente útiles (a diferencia de los auto-constructores).

Sin embargo, algunas de las tecnologías antiguas (como la empleada en las cúpulas persas y la cerámica de China, Corea y Grecia) llevaron a la deforestación completa de los países donde se practicaban. Enrique VIII prohibió la manufactura de vidrio en Inglaterra cuando —en mi opinión— percibió su conflicto con la gran demanda de roble para la construcción naval y la fundición de hierro. Sería ingenuo suponer que los pueblos llamados primitivos no perjudicaron su rededor. La evidencia arqueológica muestra que los Hopi trasladaron sus cultivos de maíz a los fértiles valles irrigados antes de la llegada de los españoles con sus rebaños de ovejas, para ello hubieron de cortar tantos árboles que con seguridad alteraron el delicado equilibrio de humedad existente en las tierras altas contiguas, tornándolas inservibles para la agricultura.

Y aun reconociendo, como es de justicia, que el hombre ha impuesto su propio orden para mayor provecho de su especie, no consideramos romántico o utópico señalar la necesidad de nuevas alternativas racionales a nuestros métodos, antiguos y modernos, de cultivo y construcción. Conozco textos donde se demuestra que para el año 100 A. de C. los chinos conocían a la perfección cómo tratar cada diferente tipo de suelo. Preciso es añadir que algunos pueblos antiguos alcanzaron notables éxitos en sus prácticas conservacionistas...

Por lo que a mí respecta, creo que gran parte de nuestra posición estética viene dictada por la intuición inconsciente o, en todo caso, es escasamente consciente. Como Bucky señalara, nadie, ni siquiera él, tiene razón más del 50% de las veces.

Con mis mejores deseos,
Art Boericke

...CAMINOS MUY HOLLADOS.

...cuando hemos vivido mucho llegamos a valorarnos;

> "Guárdese el profeta o el vidente que clama ser propietario y manantial.
>
> Nada hay 'nuevo' bajo el sol. La única 'novedad' de las cosas no es sino la sorpresa de nuestro 'descubrimiento consciente'... el hallazgo primero de lo antiguo. 'Nuevamente nuevo'... pero sólo para nuestro subjetivo consciente."
>
> "NUEVO... "ORIGINAL"... pero sólo como juicio de valor subjetivo... en relación a nuestra ignorancia previa."

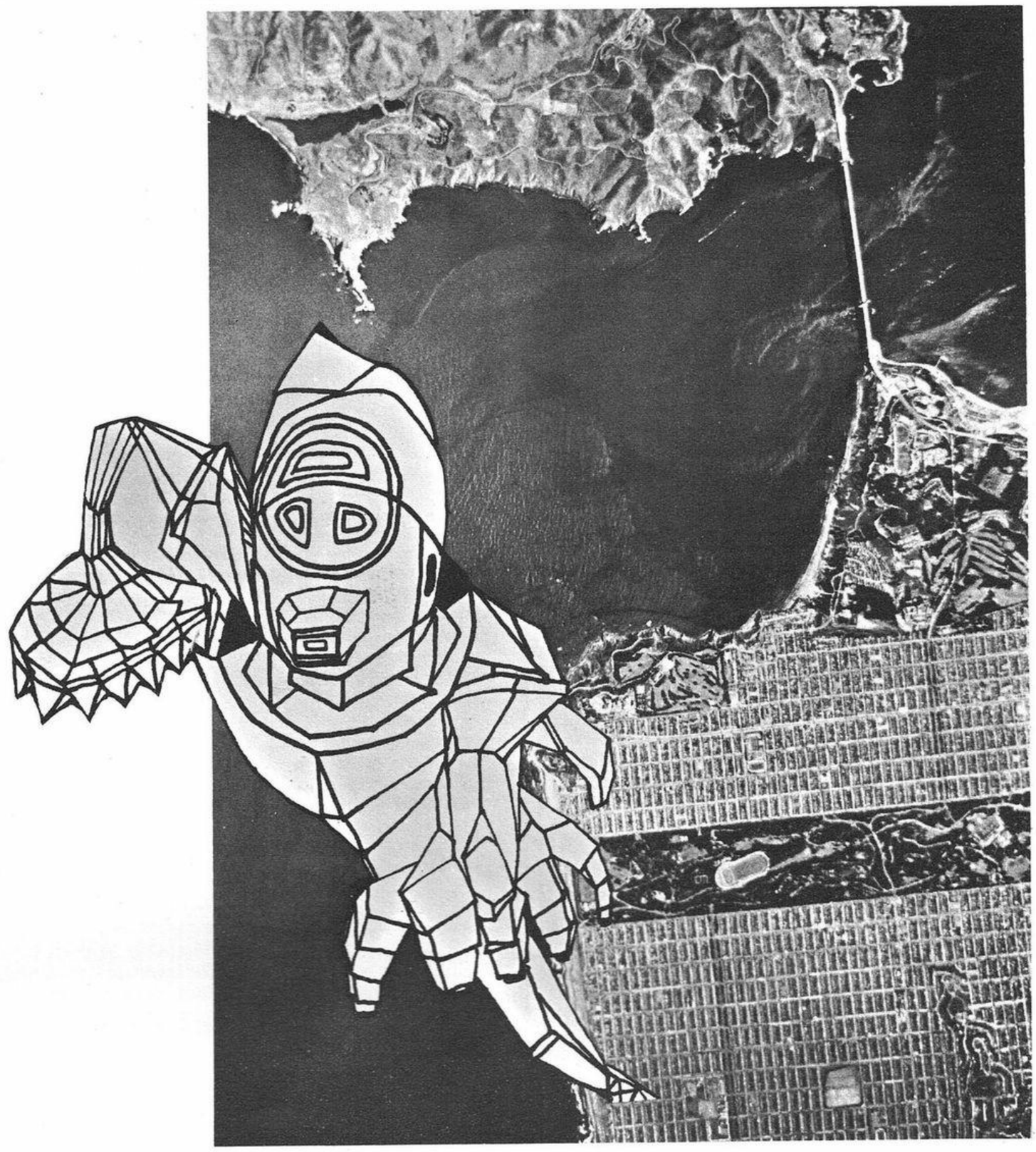
Así, por nuestra capacidad para verlo y comprenderlo, medimos nuestra aptitud individual para sobrevivir...

Recibido tu escrito *Listos pero no sabios*. ...demuestra tu capacidad, pues has logrado alzar la mirada del ombligo de Bucky... hacia los amplios horizontes del hombre...

Nada hay 'nuevo'... TODOS LOS CAMINOS... son viejos, antiguos, muy hollados.

John Ryckman
Montreal

REPASO A LA TECNOLOGIA



Cambios en la calidad de vida cuando la máquina toma el control. ¿Recuerdas cómo sabían los tomates antes de la mecanización de la agricultura?

Establecerse hoy como agricultor cuesta por lo menos $100.000. El empresario ha reemplazado al campesino y conocemos ya los efectos de la agricultura mecanizada: suelos empobrecidos, ríos envenenados y una producción cara e insípida. Si estimulas el crecimiento de los apios con productos químicos, perderán sus defensas y habrás de fumigarlos luego con venenos antiplagas. En el alojamiento mecanizado se produce el mismo tipo de ganancia inmediata y pérdida a medio y largo plazo. Tanto en la agricultura como en el alojamiento debemos alcanzar un equilibrio ecológicamente viable entre la energía humana y la de la máquina.

Al gobierno y al gran capital les gustaría automatizar el alojamiento porque así eliminan trabajadores y proporcionan mayores ganancias a las empresas.

El uno por ciento de los accionistas poseen el 75% de las acciones y el 85% de los bonos de las compañías...

San Francisco Chronicle, 7/8/73

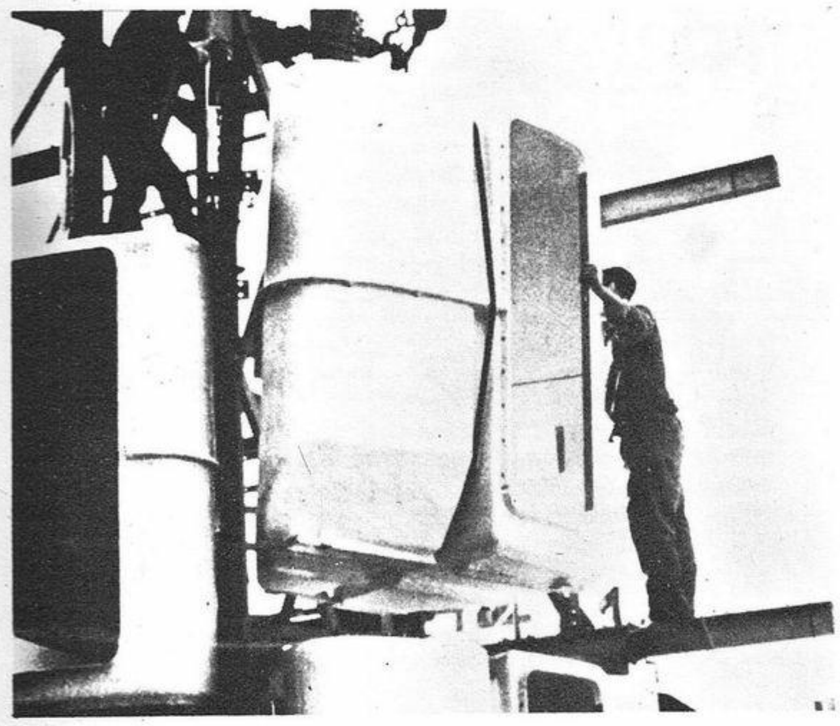
Sueldos de algunos ejecutivos en 1971:

Presidente de Standard Oil: $485.000
Presidente de Mobil Oil: $410.000
Presidente de IBM: $394.331
Presidente de ITT: $814.000

El *Departamento de Vivienda y Urbanismo* (HUD) patrocinó hace pocos años un concurso de sistemas de alojamiento en serie. George Romney, que había consolidado en American Motors cuatro marcas de automóviles, fue contratado por el gobierno para intentar lo mismo con el alojamiento. Estas absorciones de empresas significan mayores beneficios, control centralizado, producción en serie y todas las casas iguales. Construir alojamientos como quien hace automóviles. Eliminar a los artesanos. Contratar obreros baratos para mover las palancas que estampan los componentes. Alojamientos estériles producidos por máquinas que, a diferencia de las manos humanas, sólo pueden efectuar un único movimiento. Gente estéril aislada en su interior del sol, el viento, la lluvia y el polvo.

A diferencia de los humanos, a las máquinas sólo se las paga con electricidad, lubricante y recambios.

Las cadenas de montaje producen objetos idénticos. ¿Deben también ser idénticos los alojamientos?



La abundancia crea el gusto de más abundancia. Lo mismo ocurre con la innovación. Aquí existen tantas opciones porque Norteamérica es un país muy rico, pero este libro es oportuno porque se acerca un tiempo en el que esa abundancia va a desaparecer. La gente no podrá elegir durante mucho tiempo más entre aluminio o fibra de vidrio. Va a tener que construir con lo que encuentre, tierra o material de derribo. Y ya ha comenzado a suceder; puede que esto explique las modas "retro" en música y tantos otros temas.

Alquilamos un coche en Inglaterra. 7 litros cada 100 km. Perfecto. Inglaterra conoció la abundancia pero perdió sus colonias. Ahora el cinturón está apretado. Nuestros amigos de Londres tienen un calentador de acumulación bien aislado que enchufas media hora antes de ducharte; si lo dejas luego encendido otra media hora, a la mañana siguiente tienes todavía agua caliente. Viendo la eficiencia de los ingleses –y se trata de un país rico– te das cuenta de lo fuera de juego que estamos en los USA. Pero todo se pondrá más y más difícil. Los norteamericanos van a tener que olvidar su indulgente teoría para empezar a seguir el dictado de sus experiencias.

No estamos contra la tecnología, la mecanización o los plásticos, sino contra su uso inadecuado.

La tecnología combate hoy abiertamente a la artesanía y, encubiertamente, la ciencia hace lo propio con la poesía. Hace tiempo que se olvidó el significado de estos términos...

"Tecnología" es un nombre griego cuyo significado inicial fue "estudio de las artesanías", pero que ahora quiere decir "mecanización de la industria"...

Robert Graves, 2 de dic. de 1971, *New Scientist*

La industria debería producir materiales, objetos prácticos aptos para la producción en serie y herramientas. La fabricación de productos industriales que convierten al individuo en consumidor (y, por tanto, en un inválido) debería descentralizarse. Se abusa de los recursos para producir objetos inútiles.

La gente debería poder emplear los productos seriados de la industria para la manufactura regional de bienes, creando así culturas vernáculas locales. Podrían usarse materiales de origen industrial para la producción de bienes y servicios locales por naturaleza: alimento, cobijo, utensilios y objetos de artesanía. La industria, en lugar de producir en serie alimentos, casas y cepillos de dientes eléctricos, debería hacer lo que la tecnología local no puede: automóviles (pero que duren), herramientas, maquinaria...

Lo importante, especialmente hoy, es determinar en qué momento las *manos* pueden intervenir en el proceso productivo y definir qué partes de ese proceso admiten la mecanización y cuáles son más aptas para la manualidad. La importancia de la cuestión deriva de consideraciones no sólo humanas, sino también prácticas y económicas. Porque nos encontramos cada vez más estrechamente rodeados por los productos deshumanizadores, de baja calidad y elevado precio de la tecnología industrial. Irónicamente, al final de la sociedad industrial más desarrollada del mundo puede estar el redescubrimiento de la artesanía.

En Inglaterra, durante la revolución industrial, el crítico de arte John Ruskin "...veía horrorizado el enorme abismo entre las promesas de la máquina y la miseria, sufrimiento y fealdad originados por el capitalismo victoriano. Insistía en la vuelta al trabajo artesanal como antídoto del corrosivo efecto de la máquina. 'Ninguna máquina inventada, o que se pueda inventar', escribía, 'podrá igualar la precisión de los dedos del hombre'."

Greg Howell señala que en el desarrollo de la aviación comercial los años 40 y 50 marcaron un período de rápido crecimiento en el que a pequeñas inversiones seguían grandes avances y que posteriormente desapareció este desequilibrio en la razón inversión/avance. Greg opina que el B.707 fue la última "buena" inversión y que el desarrollo del B.747 probablemente ha costado el equivalente a una buena parte del gasto total precedente.

Producción industrial irresponsable	Tecnología responsable y adecuada
coches que duran poco	*coches de larga vida*
casas móviles, prefab. plásticos	*materiales semi-procesados, desagües de plástico*
Espuma de afeitado en aerosol	*jabón y brocha*
B-747, reactor personal avión supersónico	*DC3, B.707*
comunicaciones centralizadas	*TV local*
agricultura mecanizada de grandes empresas, monocultivo, insecticidas, fertilizantes, quím., altos costes de transp.	*agricultura local y familiar, rotación de cultivos, nutrición natural del suelo, distribución local*
prendas de fibras	*prendas de lana y algodón*
alimentos preparados	*huerta propia*
centrifugadora-secadora eléctrica	*cuerda de tender y aire*

Penthouse: *Entonces, se nos están ocultando inventos que reportarían grandes beneficios...*

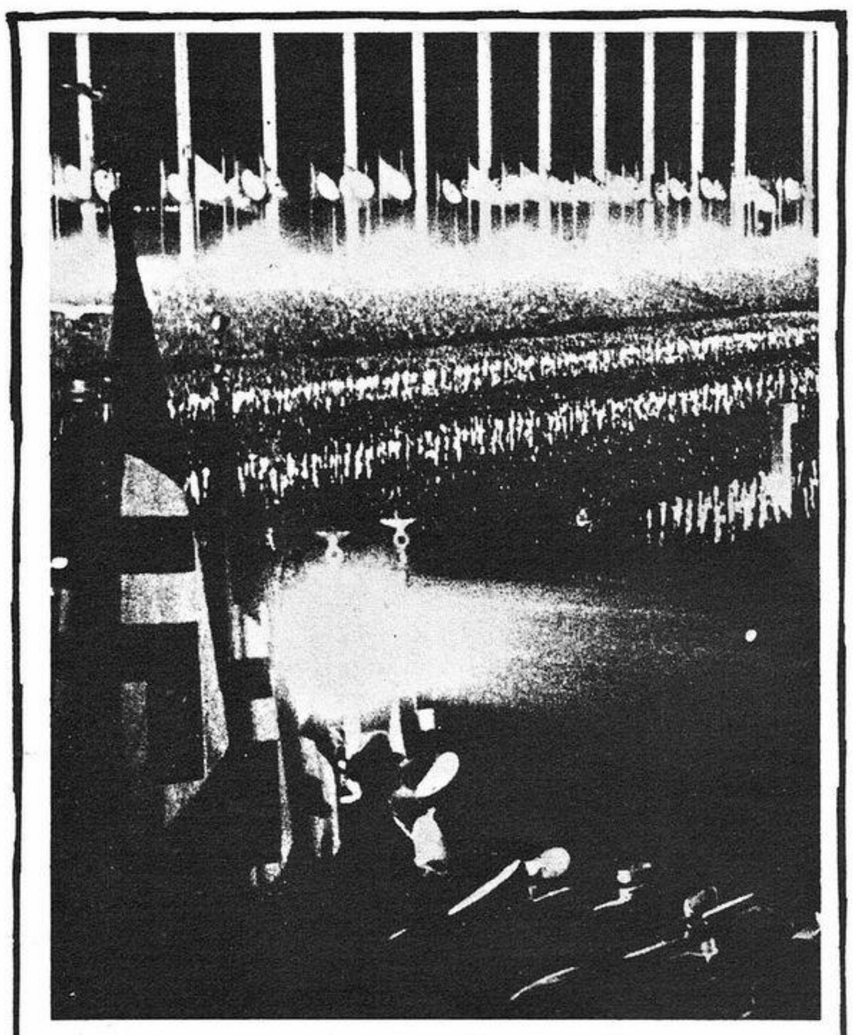
Burroughs: *¡Por supuesto que sí! Aunque siempre me enseñaron que el buen producto se vende solo, a la industria no le interesa sacar unos calcetines que no se rompan. Los primitivos calcetines de nylon no se rompían; yo recorrí América del Sur, atravesando selvas y ríos, con un par y ahora se rompen en diez días. A los fabricantes no les conviene hacer buenos productos. Ni la industria ni el gobierno desean esos productos porque debilitarían un sistema social ya precario. En otras palabras, los científicos están inventando a un ritmo que desborda la capacidad de absorción por el sistema sin peligro de disrupción.*

Entrevista a William Burroughs en Penthouse.

En *House Form and Culture*, Amos Rapoport señala que muchos tipos de alojamientos de pueblos ya desaparecidos todavía son utilizables:

...algunos aspectos del comportamiento y forma de vida son invariables o se modifican muy lentamente. La sustitución de las viejas formas se debe en muchos casos más al prestigio asociado a la novedad que a su pérdida de utilidad. Y, por supuesto, la aceptación de viejas formas puede deberse al prestigio de lo antiguo más que a la persistencia de su validez... Parece claro que el cuerpo y la psique del hombre han cambiado poco desde sus orígenes. Si esto ocurre al hombre (con sus ritmos, necesidades biológicas y respuestas invariables)... lo mismo podemos decir de su cobijo...

De la misma manera que no necesitamos tomates con formas nuevas (aunque ahora se pretenden conseguir cuadrados) tampoco hay necesidad de modificar la forma de nuestros alojamientos. El agua pura es inmejorable. ¿Existen realmente materiales de construcción mejores que la tierra, la piedra y la madera?



ILUMINACION IDEADA POR ALBERT SPEER PARA LA CONCENTRACION DE NUREMBERG, LO QUE SIR NEVILLE HENDERSON CALIFICARIA DE "UNA CATEDRAL DE HIELO" (INSIDE THE THIRD REICH)

Como representante máximo de una tecnocracia que se había aplicado sin escrúpulos al asalto de la humanidad, intenté no sólo confesarlo, sino también comprender cuanto había sucedido:

> La de Hitler fue la primera dictadura de un Estado industrial en la era de la tecnología moderna. Una dictadura que empleó a la perfección los instrumentos de la tecnología para dominar a su propio pueblo... Con la radio y los discursos en público podía imponerse la voluntad de un individuo a 80 millones de personas. El teléfono, el teletipo y la radio hacían posible la transmisión de las órdenes de los dirigentes directamente a los órganos más bajos, donde se ejecutaban ciegamente. Los instrumentos tecnológicos permitieron vigilar de cerca a todos los ciudadanos y mantener en secreto las operaciones criminales. Este aparato del Estado recuerda la masa de cables aparentemente desordenados de una central telefónica: al igual que la central, el Estado lo puede dirigir una sola voluntad. Las dictaduras del pasado necesitaban subalternos eficaces también en los niveles inferiores de dirección (hombres capaces de pensar y actuar con independencia). El Estado autoritario de la era tecnológica puede valerse sin ellos. Los medios de comunicación le permiten mecanizar el trabajo de los cuadros bajos. Se crea el subordinado acrítico...

La pesadilla de que algún día el mundo pueda estar dominado por la tecnología fue casi realidad bajo el sistema autoritario de Hitler. Todos los países se enfrentan hoy con el mismo peligro. Cuanto más tecnológico se torne el mundo, más importante será la exigencia de libertad individual y la consciencia del ser humano como contrapeso de la tecnología.

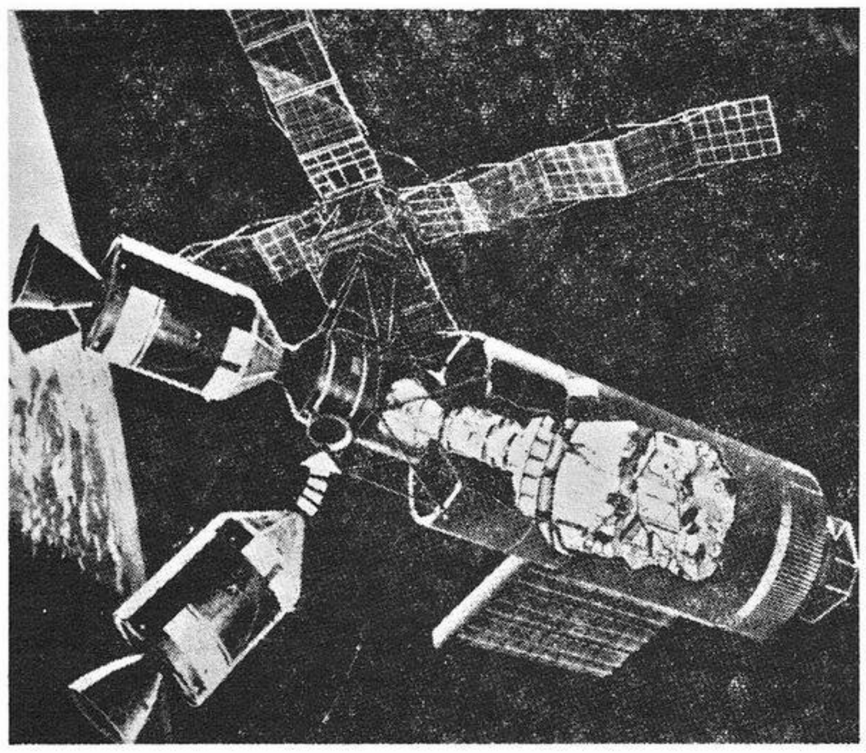
Dentro del Tercer Reich, *Albert Speer, arquitecto, Ministro de Armamento del Reich, prisionero.*

Eva Braun, la amante de Hitler, se hizo filmar alrededor de su escondite durante años. Hitler le había prometido hacerla estrella de Hollywood cuando conquistara el mundo...

CBS Evening News, 6/73

Walt Disney hizo propaganda de guerra durante la S. G. M. Cierto general había escrito un libro abogando por el bombardeo masivo de Alemania, pero nadie lo leía. El general convenció a Disney de verter el libro en película, con el Pato Donald como estrella. El Departamento de Defensa vio el film y quedó convencido. Poco después, durante una entrevista en Canadá, Defensa intentaba sin éxito mover a Churchill para adoptar tal estrategia... una llamada a Hollywood puso la película en un avión especial y el Pato Donald decidió a Churchill, como bien recuerdan los habitantes de Dresde...

Entrevista con un crítico de cine en radio KSAN, San Francisco, 7/73.



Mientras los astronautas del Skylab 2 se preparan para estar 59 días en el espacio, los científicos informaron ayer de que la misión de 28 días del Skylab 1 había mostrado que el cuerpo humano se adapta a la ingravidez eliminando tejido muscular, calcio y glóbulos rojos.

Durante una conferencia de prensa en Cabo Kennedy, los científicos señalaron que tales pérdidas eran similares a las experimentadas tras guardar cama prolongadamente...

El doctor Whittle, oficial médico de la RAF destacado en la NASA, afirmó que la mayor pérdida de peso se producía en las piernas.

"Creemos que esta reducción no es sino una simple adaptación a la situación de ingravidez" añadió.

La pérdida de calcio parece ser resultado de la disminución tensional en los huesos, dijo Wittle, añadiendo que sólo se trataba del 1% del total del calcio humano.

"La pérdida debería continuar durante un año para que se produjera la rotura de huesos; el caso constituye un problema para el viaje a Marte."

Associated Press 8/73

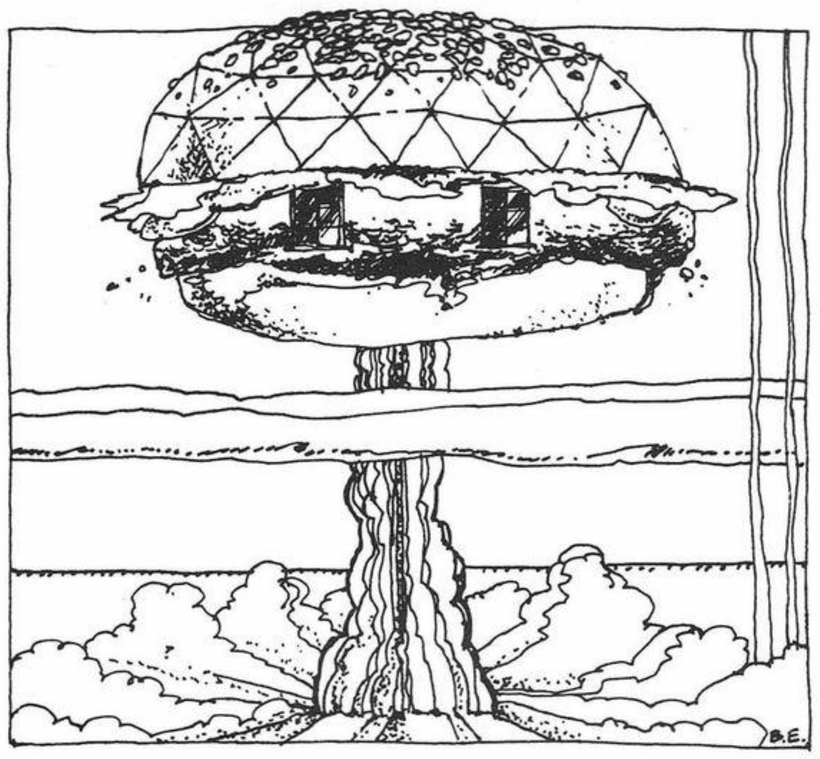
Llegamos a la Luna y encontramos que no había nada allí. Los científicos creyeron haber detectado agua en órbita alrededor de la Luna y resultó ser orina de los astronautas.

ARTHUR CLARKE

L.F.: *Usted ha escrito que las máquinas terminarán prevaleciendo sobre los seres humanos.*

Clarke: *Sospecho que eso va a ocurrir, sí... He afirmado que tendremos máquinas inteligentes y creo que nos superarán en capacidad intelectual. Sospecho que nuestro destino va a ser actuar de puente entre la materia inorgánica no pensante y nuestros sucesores. No veo cómo puede pasarse de un planeta sin vida a una super IBM sin nosotros como etapa intermedia.*

Entrevista con Arthur Clarke
Linda Ferguson, *Pacific Sun*, 4/12/73



Existe el grave peligro de robo de armas nucleares por parte de terroristas, mafiosos o quizás algún sicópata solitario que sueñe con un secuestro atómico...

Dada la habilidad de los americanos para construir en el garaje de su casa desde cohetes hasta motores a vapor y laboratorios de heroína, añade el informe, "son numerosas las personas que podrían fabricar un ingenio nuclear si así lo desearan y contasen con el material necesario". El proceso les llevaría sólo "unas pocas semanas".

El documento de la Fundación Ford señala que "el único equipo requerido, aparte del instrumental de uso ordinario en trabajos caseros, es un contador Geiger y cascos protectores".

Los combustibles nucleares no se encuentran suficientemente protegidos y acceder a ellos será todavía más fácil según se construyan más plantas enriquecedoras de plutonio en sustitución de las convencionales.

"Nuestra industria nuclear dispondrá en 1980 de decenas de millares de kg. de material nuclear." Con pocos gramos basta para eliminar a centenares de miles de personas.

La bomba podría construirla un científico corrompido, una banda de ingenieros fuera de la ley o un experto nuclear prisionero de la Mafia o de terroristas...

Jack Anderson 8/73

Las tribus del mundo se están "americanizando", es decir, haciéndose fragmentarias, especialistas, superficiales.

COMAMOS

Hannon ha calculado que la cadena de restaurantes McDonald consumió el último año una energía equivalente a 12,7 millones de toneladas de carbón.

Con ella se podrían haber abastecido de electricidad durante el mismo año las ciudades de Pittsburgh, Boston y San Francisco.

En 1971, el consumo de energía por cliente de McDonald resultó equivalente a 1 kg. de carbón, al que hay que añadir otro kg. por empaquetado...

Sólo el papel de envolver gastado por cliente (incluyendo su embalaje) equivalió al rendimiento de 0,2 m.² de bosque.

El contenido energético de los alimentos de McDonald fue sólo 1/10 de la energía consumida desde su salida de origen hasta que se sirvieron al consumidor. En una comunidad de agricultores de subsistencia en Nueva Guinea ocurre lo contrario: la comida proporciona 16 veces más energía que la consumida en su cultivo y preparación.

En este último caso, la comida producida va directamente a las bocas de sus consumidores, sin ser estampada en un bloque de hamburguesa, congelada, enviada a puntos distantes, cocinada y empaquetada en cajas de cartón. Sólo en los USA y otros países ricos recorre la comida un itinerario tan largo y energéticamente costoso hasta llegar a sus consumidores.

San Francisco Examiner, 11/12/72

Douglas, Isla de Man

Al menos 37 personas, muchas de ellas niños, se teme hayan muerto en el incendio que destruyó hoy un centro de recreo, enteramente construido en plástico, que se hallaba repleto de público en el momento del accidente...

Los testigos dicen que hubo una fuerte explosión y que después una inmensa llamarada envolvió el centro de recreo, un edificio circular construido en paneles acrílicos hace sólo dos años. Se trataba de una de las principales atracciones de esta isla de vacaciones situada entre Gran Bretaña e Irlanda.

Unas 4.000 personas se encontraban en la discoteca, el área de diversión, las saunas y el solario.

La gente huía aterrorizada. Algunos con las ropas en llamas...

Reuter

LOS PLASTICOS

"Los diseños arquitectónicos resultarán más atractivos e individualizados cuando los constructores y promotores sepan trabajar con una mayor variedad de prefabricados de hormigón, plásticos, metales y vidrios", declara Jackson W. Goss, presidente de Investors Mortgage Insurance Co.

S.F. Examiner, 18/3/73.

...EN LOS ANGELES

Los compradores de vivienda en el nuevo complejo Marina Pacífica no tendrán que preocuparse de hacer la mudanza a sus nuevos hogares. No tendrán que escoger cubertería, alfombras, vajilla, ceniceros o flores.

El personal de la urbanización se ocupará de hacer todo eso para los compradores, en ejecución de lo que los decoradores del conjunto denominan "hogar en el acto" ("gustos en el acto" lo llamarían otros).

El precio medio de las 1.500 viviendas de la comunidad es de $55.000...

"Introduciremos toda la información sobre cada unidad individual en un ordenador", afirmaba Bea Cuthberson, directora del programa de decoración de la urbanización "en el caso de que los interiores de dos vecinos puerta con puerta resulten idénticos, convenceremos a alguno de los dos de introducir ciertas modificaciones."

"Los propietarios no tendrán que hacer nada: abrirán la puerta y encontrarán todo preparado. Sólo deberán traer cepillo de dientes y ropa."...

Norman Danoff, director de ventas y promoción, señaló el agrado con que numerosos compradores recibieron la idea de romper completamente con el pasado.

Si algún comprador no desea alguna parte del paquete, ¿puede rechazarla? "No", afirma Danoff, "ésta es la respuesta de la computadora central. Cuando alguien me pregunta qué hacer con una pintura que no es de su agrado, le contesto que tenemos que entregar el piso como está, que pruebe a vivir en él por algún tiempo y quizás termine por gustarle...

New York Times, reproducido en S.F. Chronicle, 5/8/73.

Tecno: arte, oficio
logía: doctrina, teoría
técnico: del griego *tecnikos:* de arte, diestro/*tekton:* carpintero, constructor

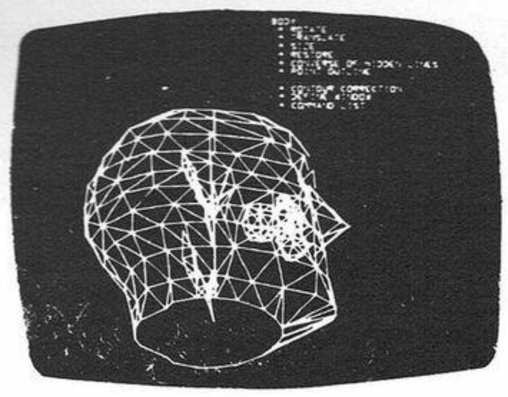
¡Socorro!

Tío, no puedo armarlo. A lo mejor es que tengo la cabeza muy dura y no estoy muy allá en matem., pero no me sale. En el *Seg. libro de las cúpulas*, en la pág. 24, aparece el esquema de una cúpula, de acuerdo. Pero, o yo soy muy bruto o no me atrevo a arriesgarme, el caso es que sólo enseñas un lado y cómo se arma ese lado pero, *¿qué pasa con el resto?* Por alguna razón no lo entiendo. *¿Me lo puedes explicar?* Si lo haces, tío, me salvas.

Por lo que conozco, creo que soy el único de aquí que se interesa en esto y que, con algo de suerte, va a hacerlo. Tu libro es verdaderamente completo y me está sirviendo; sólo necesito un pequeño empujón a mi cerebro.

Paz,
Rail
Dallas, Tejas

EL MITO DE LA CUPULA



1. Nuestras cabezas y la tierra son esféricas: luego nuestras casas deberían ser hemiesféricas.

A través de la historia encontramos la cúpula tanto en economías de escasez como integrando grandes monumentos. La mayoría de las culturas han abandonado la casa circular tan pronto como han podido.

2. La forma cúbica no vale para la construcción.

Dados los materiales y herramientas actuales, bien podría ser que la cúbica fuese la forma más eficaz, capaz de crecimiento, durable y adaptable a materiales menos procesados.

3. Los cristales como base de las formas constructivas.

Los cristales son macizos y pequeños; los edificios, huecos y grandes.

Las curvas puras resultantes de ecuaciones algebraicas nunca son completamente satisfactorias para el diseño. Parecen carecer de vida, mientras que las curvas dibujadas por la mano humana poseen una belleza viva. Esto puede deberse a que una curva matemática representa sólo una función de alcance muy limitado, mientras que la vida es universalidad y cambio permanente...

What is Design
Paul Grillo y Paul Theobald, Chi.
1960.

CUPULAS Y VIVIENDAS

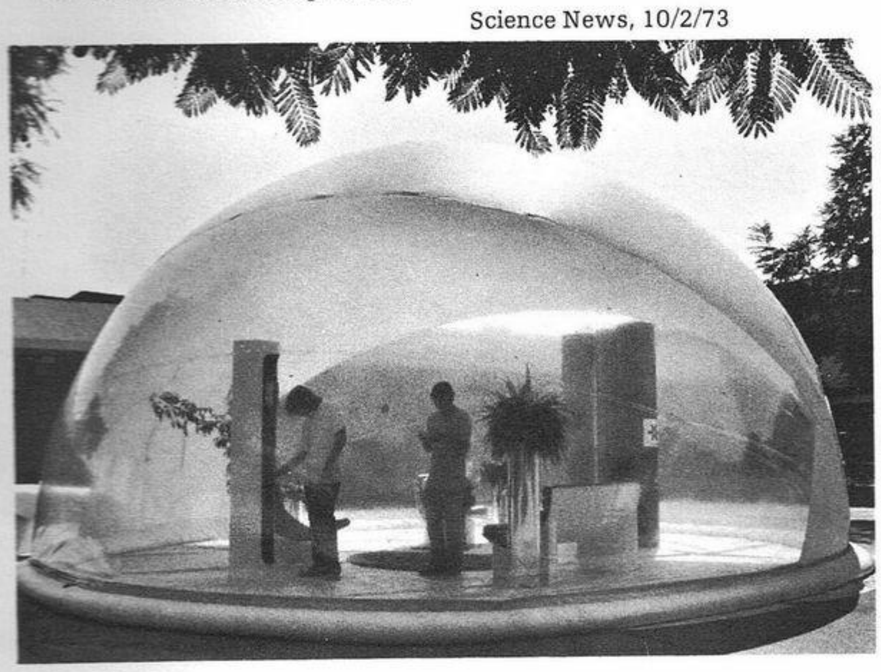
Jamás pretendimos presentar los modelos del *Segundo Libro de las Cúpulas* como viviendas para clase media. Su costo medio era de $1.000 y su carácter, provisional; mucha gente intentó aplicar el libro a la construcción de casas de verdad y de ahí su desilusión.

Una cúpula vale como habitación, pero no como casa.

Ventajas de las paredes verticales: no recogen el polvo, evacuan la lluvia, son fácilmente prolongables; es por gravedad, no por tensión, que se mantienen en pie. Es fácil incorporarles estanterías, adosar mobiliario, bañeras, etc. *Nosotros* también somos verticales. No importa cuánto pesa un edificio. Importa lo que pesa un pájaro, pero una casa no tiene que volar. Ciertamente, una casa de adobes pesa mucho. ¿Sería entonces mejor construirla con plástico 100 veces más ligero y de fabricación 10.000 veces más polucionante?

Aunque se encontraban a 1.000 km. del punto civilizado más próximo (Hawaii) y lejos de las rutas marítimas, en sólo 8 horas de observación registraron la presencia de 53 objetos de factura humana. Más de la mitad eran de plástico. Según su cálculo, el Pacífico Norte arrastra a la deriva entre 5 y 35 millones de envases de plástico.

Science News, 10/2/73



MAS EQUIVOCOS

Nave espacial Tierra: la colocación de estas palabras juntas es cosa de quienes pretenden *re-inventar* nuestro planeta.

Calificar a la Tierra de nave espacial es como detenerse a contemplar una noche clara y exclamar "Esto es como un planetario".

Más con menos: deberíamos hacer *menos* con menos.

Grandes cúpulas que cubren ciudades: ¿Ver las estrellas a través de un plástico? ¿No sentir nunca la lluvia o el viento?

Vivienda transportable: mala cosa. Una vez que haces el suelo (no hay suelos transportables) e instalas el saneamiento y la fontanería resulta muy difícil y costoso mover el edificio.

Reformar el rededor, no el hombre. ¿No debería ser al contrario?

Pese a todo, la llegada a la Luna resultó aburrida. Lo único digno de mirarse allí era la Tierra.

...ESE TIPO, POBLERI

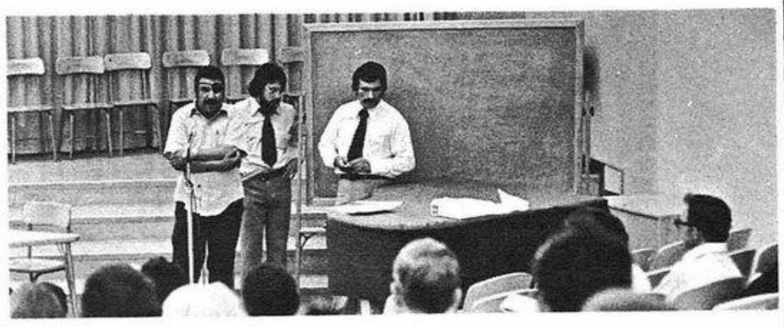
El siguiente es un resumen de una carta sobre alojamiento aparecida en Architectural Design.

La conferencia, titulada "Cobijo para la humanidad", tenía lugar en el campus de la Universidad del Estado de Calif., muy cerca del Barrio, la mayor concentración hispanoparlante de los USA (cuyas condiciones son, como podéis imaginar, apenas tolerables: 6 autopistas en menos de un kilómetro, elevada polución del aire, etc.). Se produjeron más de 40 intervenciones, en su mayoría de diseñadores de cúpulas, diletantes de las construcciones neumáticas, matemáticos y psicólogos. Los temas tratados fueron predominantemente futuristas, con cúpulas y plásticos como estrellas.

Yo cubría la información de la conferencia para la revista *Clear Creek* y también presentaba una ponencia, por mi intervención en el *Libro de las cúpulas*. Me pagaban $300 y todos los gastos. Imposible divisar el cielo al abandonar el hotel aquella mañana; día de alerta de contaminación. En medio del aire gris y sofocante condujimos hasta el campus. Pensaba en quienes respiraban continuamente aquella atmósfera, por lo que me sentía vivamente interesado en la primera ponencia de la mañana, a cargo de los Urbanistas del Barrio (el único grupo de *gente* interviniendo entre los demás, profesionales académicos). La asistencia a la ponencia esperada fue escasa; increíble si se piensa que representaban a la gente que los diseñadores y pensadores futuristas sostenían estar ayudando.

Un hombre bajo y vigoroso llamado Báez se acercó al micro: "Ni los arquitectos ni los diseñadores presentes en esta conferencia pueden hacer nada. No podéis superar lo que nuestro pueblo ha hecho durante los últimos 10.000 años. Somos hijos del sol. Somos un pueblo que usa sus manos para hablar, a diferencia de los sajones. El patio y la barbacoa son viejas ideas de nuestro pueblo. Son dos los elementos a considerar: el sol y el espacio. Queremos *aire* y *luz*. O sea que olvidaros de esas cúpulas y plásticos".

Luego, un tipo grande con parche en un ojo, de nombre Trajo, se



adelantó para exponer su opinión sobre las ciudades-arco de Soleri: "¿Qué me decís de los hormigueros de ese tipo, Pobleri? Un hombre no puede diseñar para tanta gente. Yo quiero una casa, no un agujero en un monstruo de hormigón. Quiero un patio y un jardín. Un hogar, no una casa. ¿Por qué preocuparnos de las cúpulas? Queremos viviendas decentes".

El señor Báez replicó: "Hay que conocer el estilo de vida de la gente. Nosotros somos un pueblo de puertas afuera. En California meridional puedes vivir fuera. Los edificios en altura y las colmenas no nos dan espacio ni sol. Las cúpulas dificultan nuestra salida al exterior...".

El resto de los encuentros siguió el curso previsible: cúpulas, nuevas tecnologías, plásticos, etc. Por la tarde, Soleri presentó sus diapositivas con fondo de canto gregoriano.

El absurdo de los intereses que controlan el país, la industria patrocinando una conferencia sobre el alojamiento de la humanidad en el corazón de L.A. e infiriendo que debemos depender de nuevas tecnologías, nuevos materiales, nuevo diseño para el alojamiento. Nadie escuchó a los Urbanistas del Barrio, que sabían más de vivienda que todos los presentes allí.

Lloyd Kahn

REVENTAR LA BURBUJA

Entrar en el "campus neumático" de Antioquía (Universidad de Columbia) es como arrastrarse al vientre de una ballena varada. Pero lo terrible es que la cosa parece tener futuro.

La gigantesca burbuja que se han hinchado los estudiantes de Antioquía (con ayuda de la Oficina de Educación, la Fundación Ford, la Goodyear Tire and Rubber Co. y varios ingenieros de construcciones neumáticas) es, de verdad, algo impresionante.

La burbuja cubre la bucólica pradera con una piel de polivinilo a bandas amarillas y blancas, alzada hasta 8 m. de altura por dos compresores que mantienen la presión del aire interior un poco más alta que la exterior. Desde fuera, la construcción parece una enorme almohada hinchable.

La piel es transparente, por lo que el césped puede crecer en su interior, interior cuya atmósfera resulta, no obstante, extraña y un poco opresiva. El espacio aparece ocupado por muretes de ladrillo y amueblado con estructuras diversas, como cabañas de esquís y mini-cúpulas geodésicas.

...Son muchos los idealistas, especialmente arquitectos jóvenes, que todavía se sienten atraídos por la visión utópica de una ciudad futurista enteramente cubierta con una megaestructura.

...Bucky Fuller pondría esa ciudad bajo una cúpula geodésica. Soleri lo haría bajo una estructura babilónica de 2.000 m. de altura construida sobre el desierto.

Libros y aulas de arquitectura rebosan ideas semejantes, de manera que nadie podría reprochar a Antioquía su deseo de materializarla. Si la ciudad del futuro va a estar bajo una sola cubierta, lógico parece cubrir así todo un campus. La burbuja estimularía una educación nueva y más flexible, conservaría la energía y el rededor y ahorraría dinero.

Pero no ha sido así.

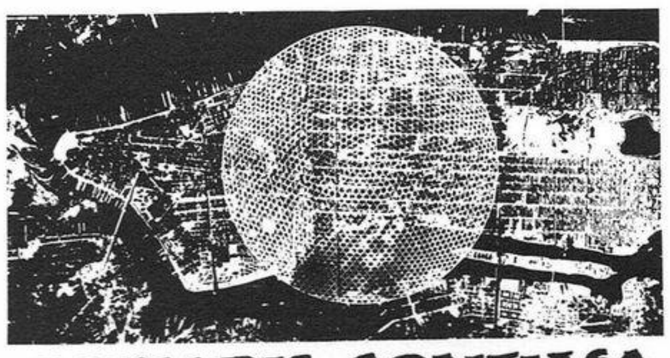
La megaestructura ni siquiera ahorra energía; de noche ha de permanecer encendida y durante el día con aire acondicionado, lo que no resultaría necesario en una construcción convencional diseñada para captar la brisa. Ironía de la burbuja de Antioquía fue que la elevadísima temperatura de su interior obligó a celebrar la reciente Conferencia Internacional sobre Construcciones Neumáticas con que se festejaba su terminación en un motel vecino...

La burbuja, concebida también como "campus nómada", se diseñó de manera que pudiera desinflarse fácilmente e hincharse en cualquier otro lugar, "en caso de necesidad".

¿Necesidad de qué?

La gran utilidad de la burbuja de Antioquía podría ser la de contribuir a desinflar el despropósito de la megaestructura multi-propósito.

Artículo de Wolf Von Eckardt, Washington Post, *reproducido en S.F. Chronicle, 15/7/73*



DOXIADIS CONFIESA

El célebre urbanista Constantinos Doxiadis publicó el año pasado un interesante documento titulado "Confesiones de un criminal".

Su primer crimen, escribe, fue haber abogado por la construcción de edificios en altura que, añade, son enemigos de la naturaleza "porque destrozan la escala del paisaje". Son enemigos del hombre mismo. Son enemigos de la sociedad, pues dificultan el funcionamiento natural de las unidades sociales importantes: la familia y el barrio.

Doxiadis concluía que los edificios en altura benefician a los menos sacrificando los intereses de la mayoría.

DINAMITA

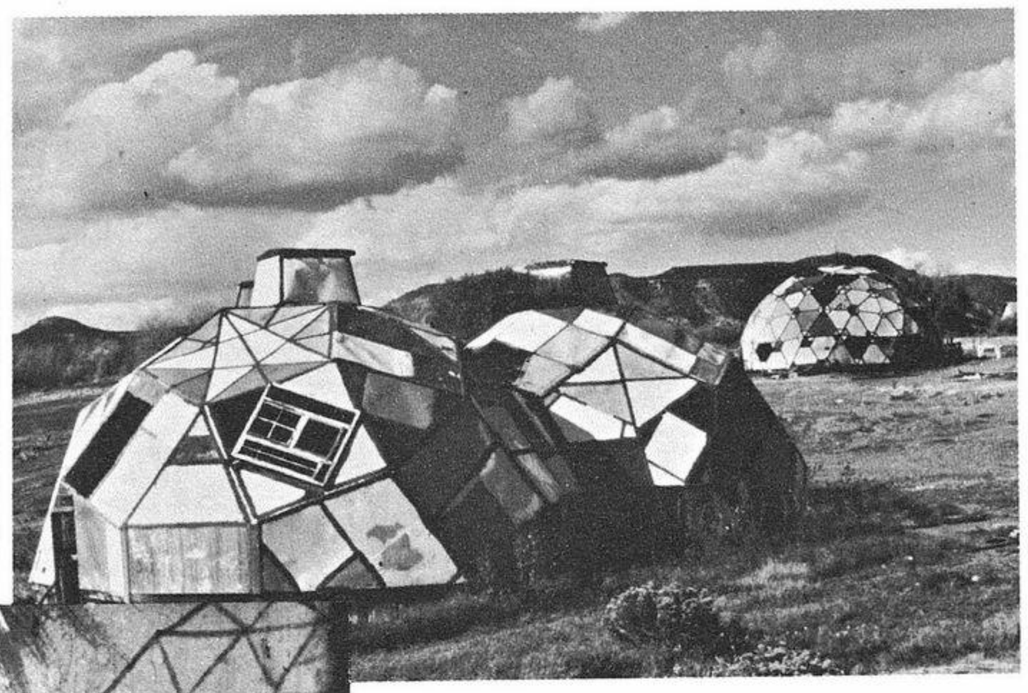
En el verano de 1972 se aplicó media tonelada de dinamita a un edificio de 14 plantas de viviendas de baja renta en San Luis. Con menos de 20 años de existencia (y siendo premio del Instituto Americano de Arquitectos) el conjunto de Pruitt-Igoe cayó víctima del vandalismo y la violencia de sus habitantes.

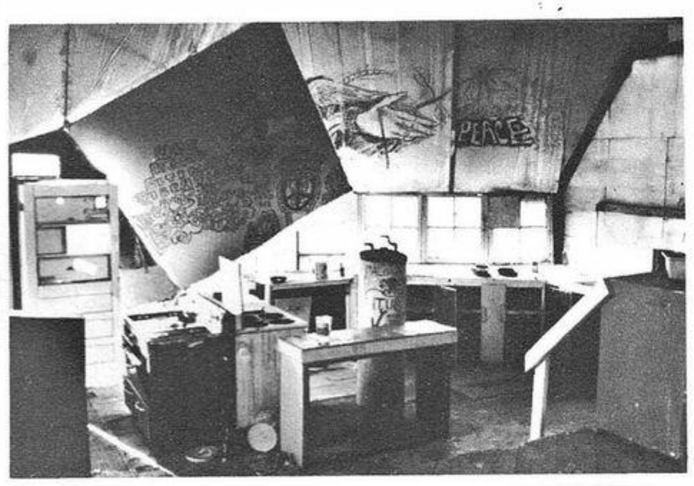
De una charla de Wolf Von Eckhardt, crítico de arquitectura del Washington Post, para la reunión de la AIA de California Norte en 1973.

VIVIENDAS VOLADAS EN SAN LUIS

REGRESO A DROP CITY

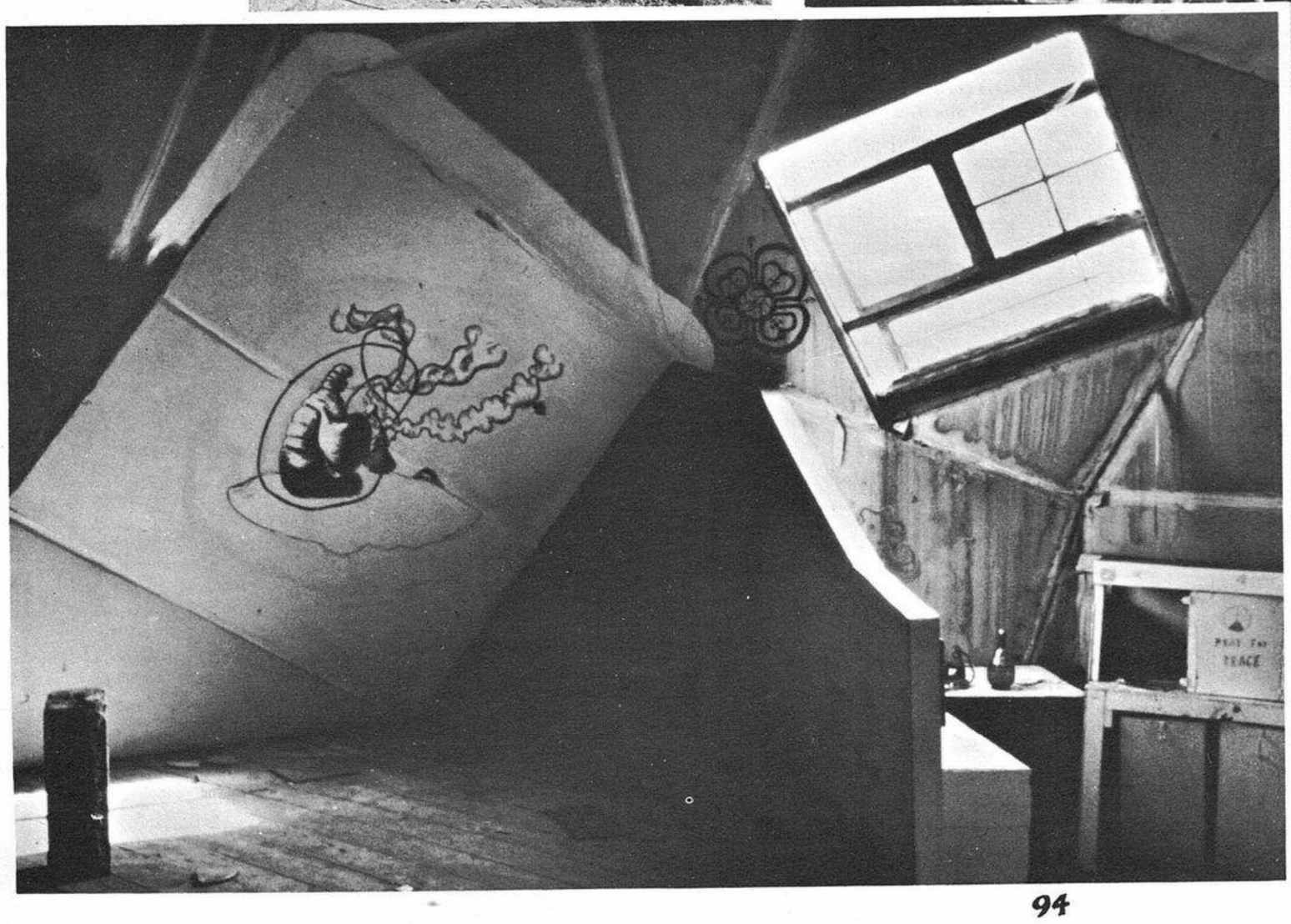
La Ciudad Marginal, construida en las afueras de Trinidad (Colorado), fue la primera comunidad hippy organizada bajo cúpulas, a base de idealismo y techos de automóviles viejos. Punto obligado en 1967 para cientos de autoestopistas en camino hacia la meca de Haight-Ashbury, la Ciudad Marginal se ha tornado en menos de 10 años una ciudad fantasma. (Véase *Cobijo y Sociedad,* H. Blume, 1978).

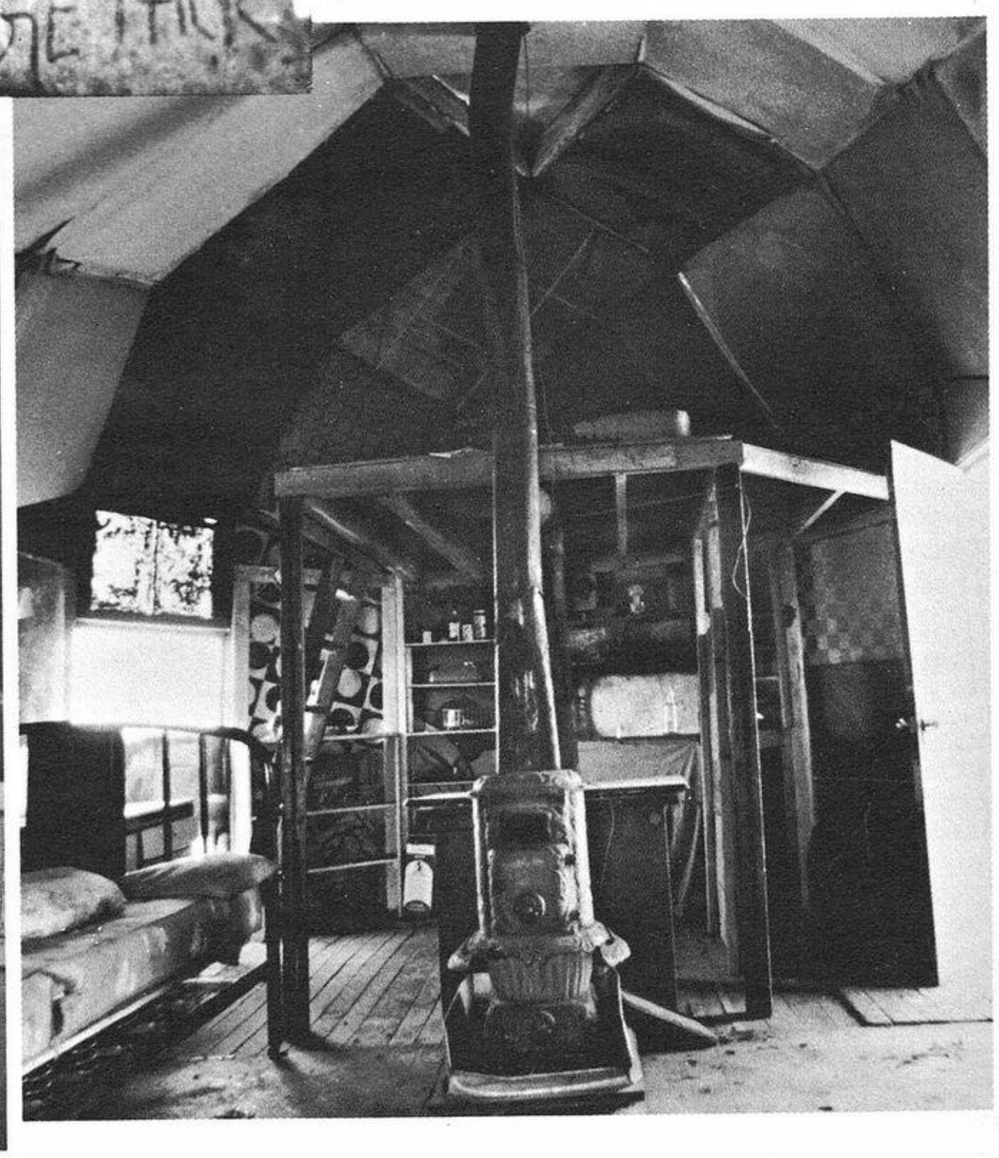




Estuve allí el otro día. Extraño andar entre esas viejas cúpulas, vacías y rotas, que tanto amor, sacrificio y trabajo costaron. Fantasmas detrás de cada puerta desgajada o ventana rota. Triste ciudad hippy muerta con un montón enorme de basura humana en el fregadero. Me imagino que vendremos a llevarnos cuanto podamos.

Peter Rabbit

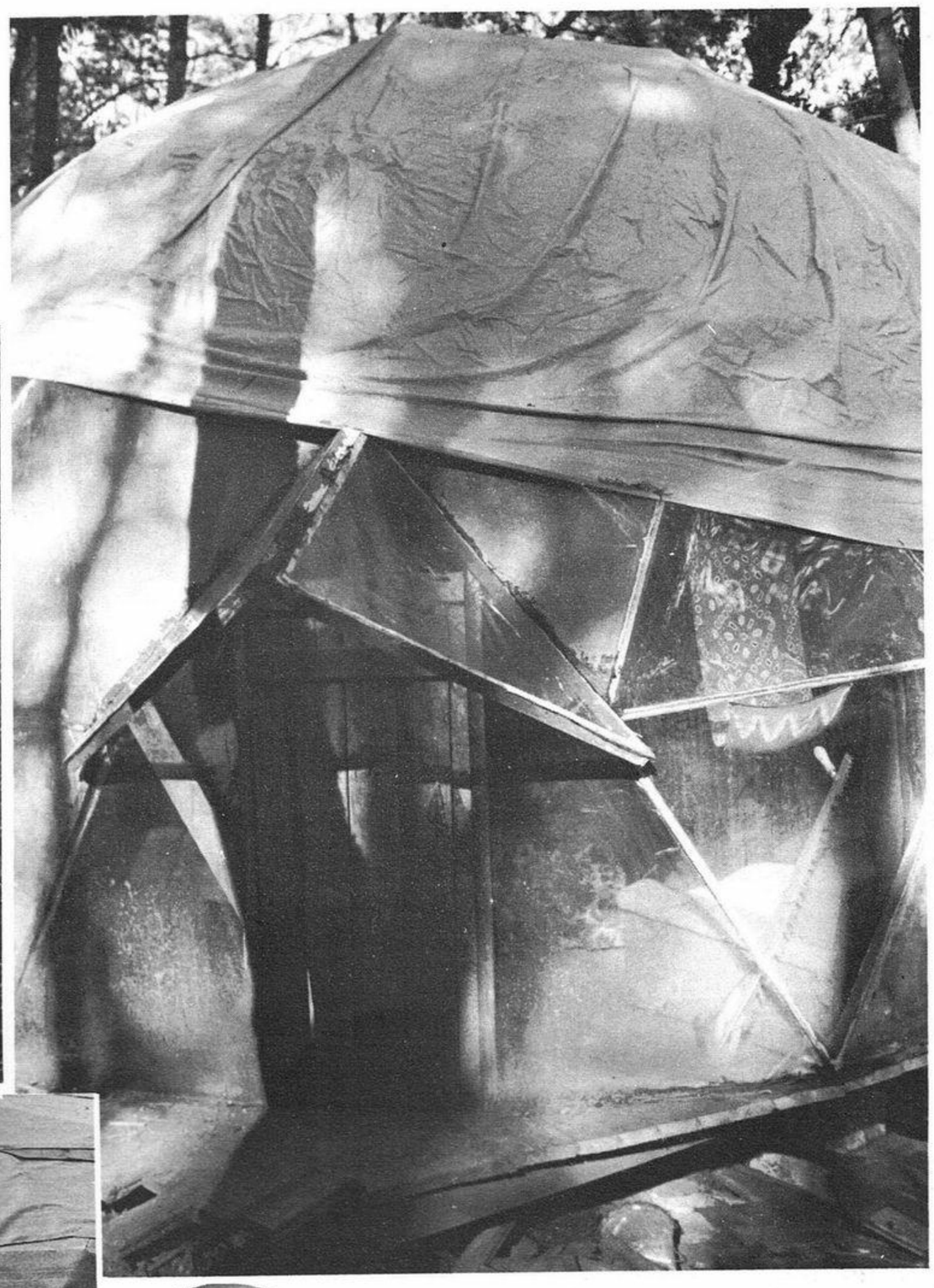




Verano de 1969. Una escuela superior experimental en las montañas de Santa Cruz. 16 ha. de monte y menos de $100 en el banco por todo patrimonio. Problemas para traer a los estudiantes en autobús: con los conductores, seguro, horarios...

A alguien, Mark (el director) o Michael (ex vendedor de ganado, ahora tesorero), se le ocurrió la idea: ¡Seríamos una escuela en régimen de internado! Con los fondos así obtenidos podríamos construir.

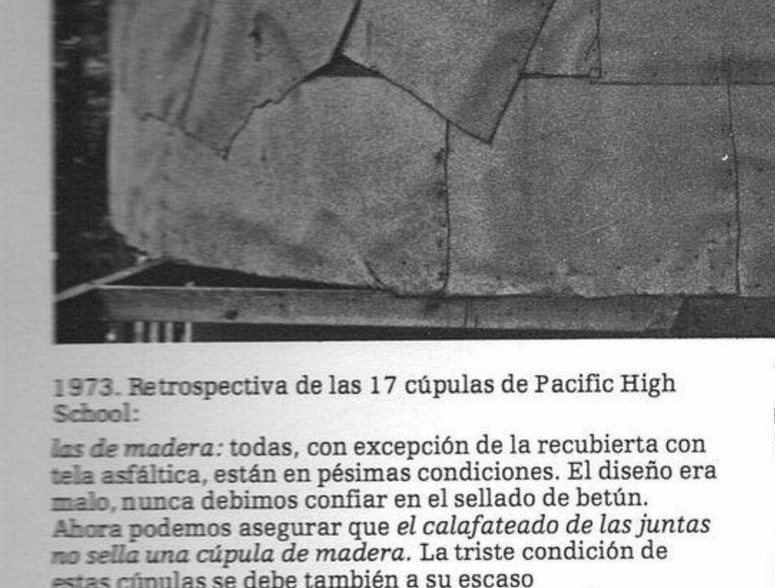
En agosto comenzamos a admitir estudiantes y a construir cúpulas para ellos.

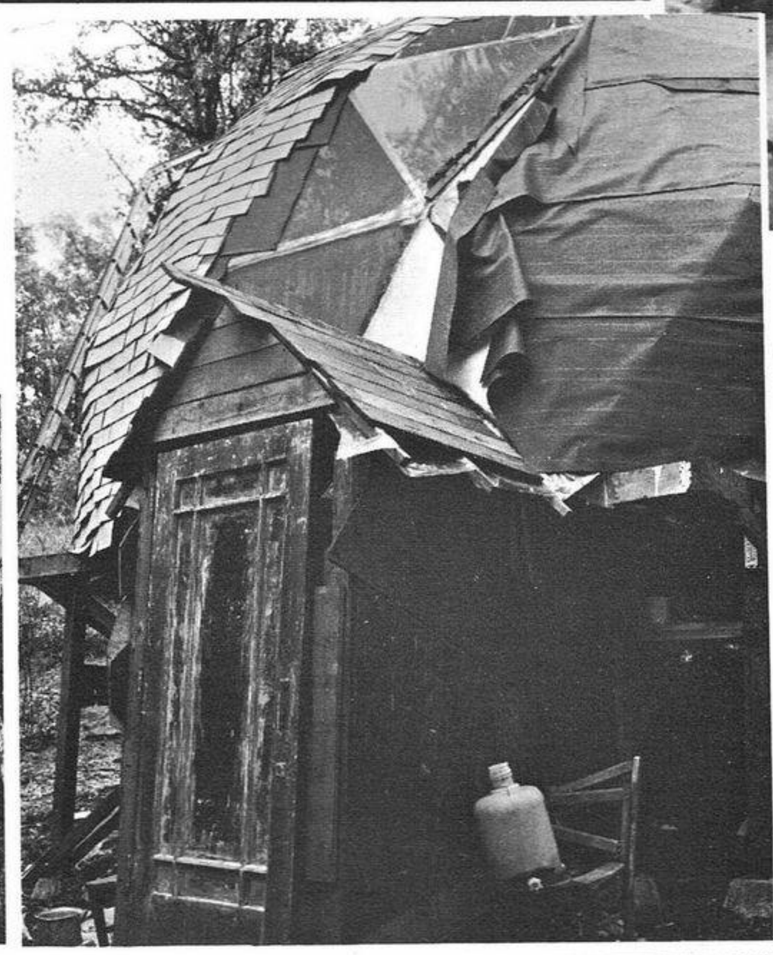


1973. Retrospectiva de las 17 cúpulas de Pacific High School:

las de madera: todas, con excepción de la recubierta con tela asfáltica, están en pésimas condiciones. El diseño era malo, nunca debimos confiar en el sellado de betún. Ahora podemos asegurar que *el calafateado de las juntas no sella una cúpula de madera.* La triste condición de estas cúpulas se debe también a su escaso entretenimiento: por aquí han pasado cientos de personas que apenas se han preocupado de cuidarlas.

las de aluminio: no parecen haber cambiado mucho, sólo han sufrido la falta de mantenimiento.





INTERIOR DE LA CUPULA DE MARTIN

CUPULA DE ALUMINIO

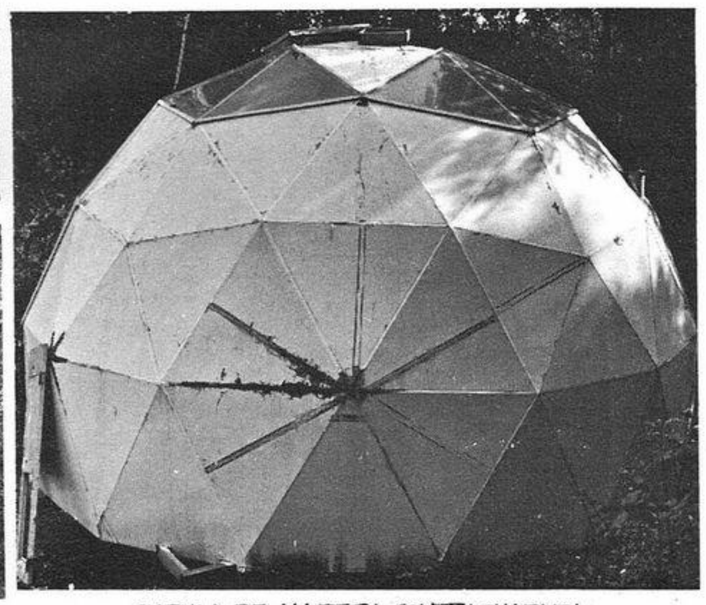
La de Martin: las tejas de madera se han curado y vuelto grises. Es la cúpula mejor conservada.

Las de espuma: la pequeña cúpula elíptica de espuma proyectada sobre arpillera y después pintada tiene buen aspecto. El interior aún guarda la agradable textura de la arpillera. La espuma autoportante de la otra cúpula está muy deteriorada por carecer de un soporte como la anterior. Ananda tuvo graves problemas con el sistema.

Las de vinilo: el vinilo no aparece deteriorado todavía, aunque acumula abundante suciedad (que probablemente será imposible quitar). Parece fría, impersonal; todavía huele a plástico.

El conjunto: las únicas cúpulas que se han adaptado al bosque son la de tejas de madera y la de tela asfáltica. Casi todas las demás o aún brillan de nuevas o están arruinadas. El plástico no sabe envejecer.

CUPULA DE VINILO



CUPULA DE MADERA CONTRACHAPADA

REGRESO A PACIFIC HIGH SCHOOL

Ingenuos, esperanzados, inspirados, impulsados por la fuerza de la necesidad, construimos 10 cúpulas ese primer año, 7 el siguiente. Ensayamos todas las ideas que se nos ocurrieron, cada nuevo material que pudimos conseguir. El Segundo Libro de las Cúpulas *nació de aquellas experiencias. Después de su publicación dejamos la Escuela y, con la perspectiva del tiempo y la distancia, comenzamos a evaluar lo hecho.* Mucho ingenio y poco juicio *(ver p. 88) vino luego, para reflejar nuestro cambio de actitud.*

En 1973 regresé a Pacific High School para fotografiar sus cúpulas. Mientras caminaba por el bosque contemplando los edificios abandonados se me ocurrió lo que debiéramos haber hecho:

De momento, construir tiendas con lona natural; o instalarnos en tiendas militares.

Luego, disponiendo ya de este cobijo provisional, construir plataformas de diversas dimensiones. Algunas circulares, pero la mayoría rectangulares. Armazón de muros *verticales* y de cubiertas simples. Las lonas de las tiendas como impermeabilización de esas cubiertas. El aislamiento podía ser el mismo que en las cúpulas, es decir, paneles de espuma entre la armadura (en este caso, sin necesidad de recortar en triángulo). Teniendo la cubierta de lona puedes eliminar paneles aislantes para incrementar la iluminación interior.

La idea es empezar por una construcción capaz de *crecer* y acomodar a diferentes ocupantes. Cuidándola, la lona puede durar hasta 4 años, entonces podría sustituirse por tela asfáltica y, posteriormente, por tejas de madera (cerca de allí había árboles caídos). Alguien añadiría la chimenea. En lugar de empezar por un concepto matemático abstracto, debimos haber permitido que el lugar, materiales disponibles, necesidades y capacidades de los usuarios determinasen el diseño. La participación hubiera sido más directa. Los niños podrían haber empleado el martillo en vez de las pistolas de sellado. Podríamos haber ido con el camión a San Francisco para cargar puertas y ventanas de derribo, en lugar de comprar a la industria. Costo comparado de una de nuestras cúpulas y un cobertizo a dos aguas con la misma superficie, paredes de secoya y cubierta de tela asfáltica (precios de 1973): cúpula, $929; construcción a dos aguas, $643. Y esta última hubiese durado 75 años, en lugar de 10.

Querido Lloyd,

Durante 3 años he construido cúpulas (de madera, fibra de vidrio y espuma). En este período he descubierto, como vosotros, que la vivienda que conocemos ha debido evolucionar desde un comienzo mucho más simple y empleando materiales básicos, trabajo humano e ingenio. Actualmente preparo un escrito donde se dicen las muchas formas y materiales diversos para construir casas; por ejemplo, botellas y cemento. En breve, me ocuparé de la "casa orgánica".

Toda información que me envíes sobre el uso de adobes, paja o materiales reciclados será bien recibida y quizás pueda devolverte el favor más adelante.

Estoy a punto de conseguir el título de arquitecto por el Estado de Tejas, pero ya me he dado cuenta de que la casa auto-construida quizás sea la respuesta final, como lo fue inicial...

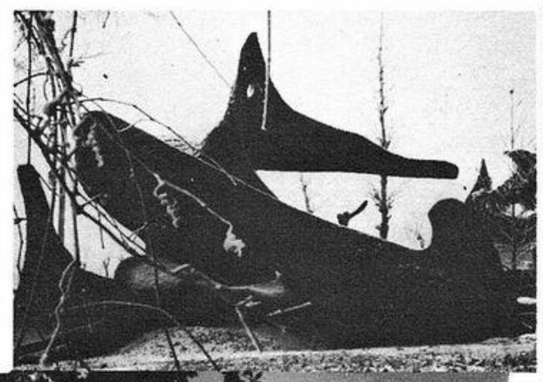
Allen Seale
Buda, Tejas

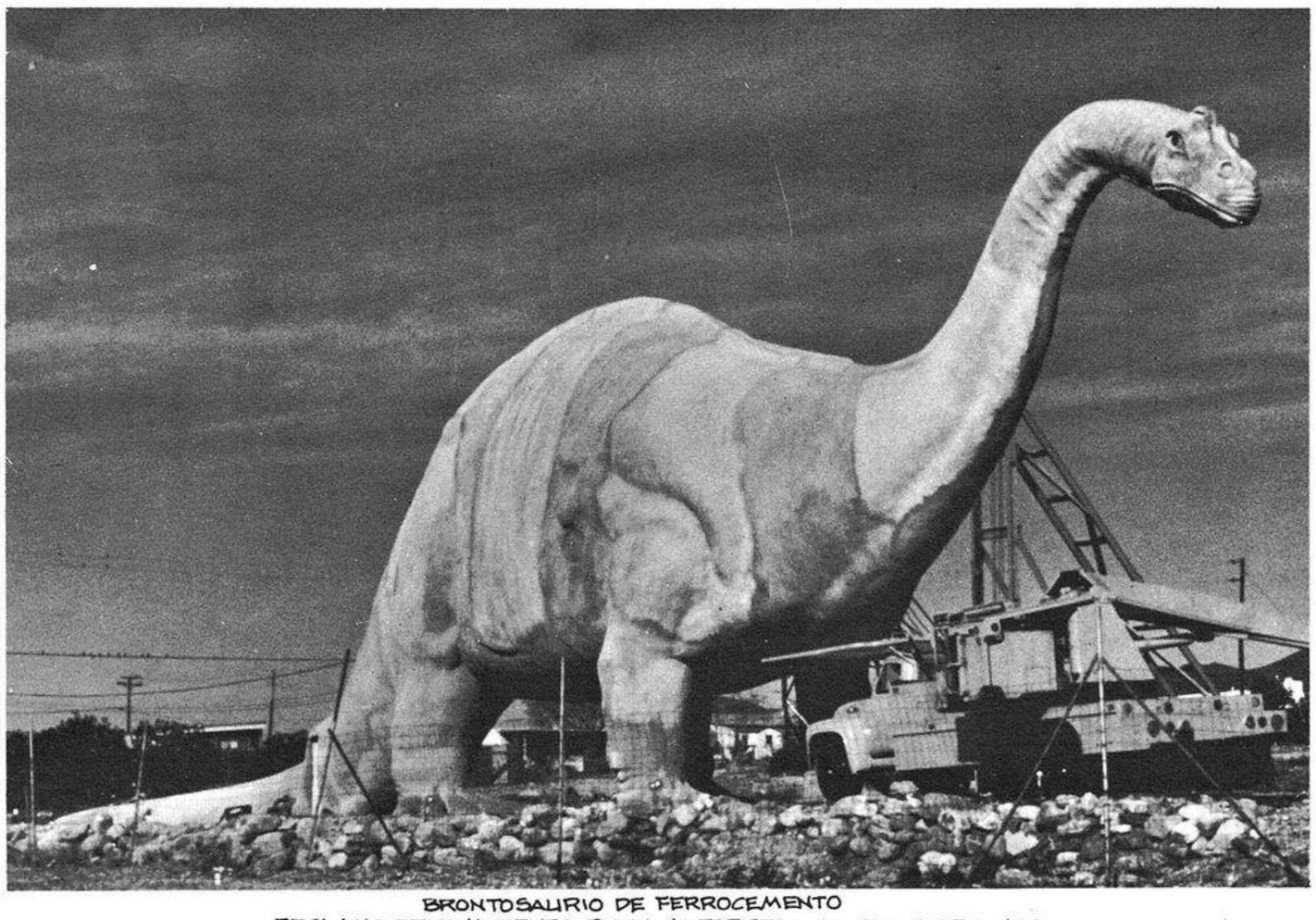
Querido Lloyd,

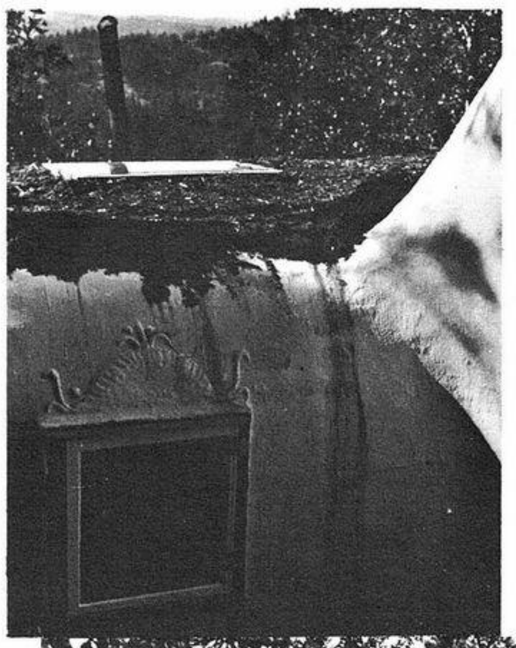
Me alegró saber de ti. Tengo en mi casa los dos libros de las cúpulas y les he dedicado mucho tiempo. Personalmente prefiero las casas de madera (actualmente construyo una hexagonal con troncos). Pero cada vez que corto un árbol me viene complejo de culpa. Tu idea de aprovechar troncos secos puede ser la solución, aunque por aquí no hay mucho de eso. Estos montes los despoblaron hace 30 años y los nuevos árboles gozan de excelente salud. No me queda otro remedio que talar los chopos de mi parcela.

De cualquier modo, leí con verdadero interés los libros de las cúpulas; en ellos se presenta una verdadera alternativa viable al expolio del bosque. Comprendo tu opinión actual sobre ellos y estoy muy interesado en ver el libro sobre cobijo que mencionas...

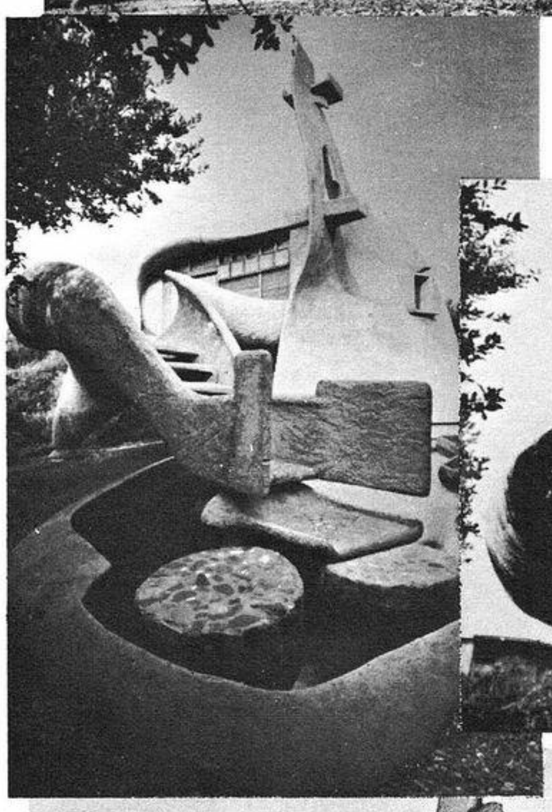
Eliot Wigginton
Foxfire
Rabun Gap, Ga.

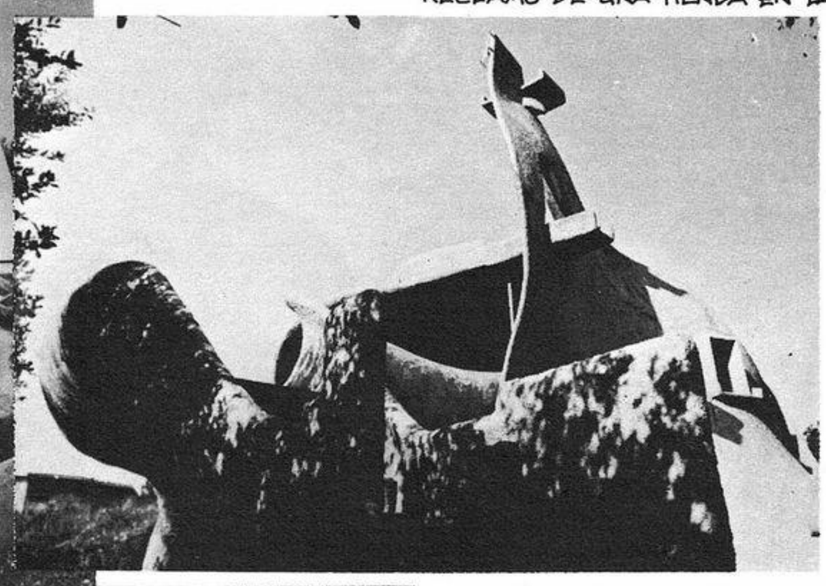


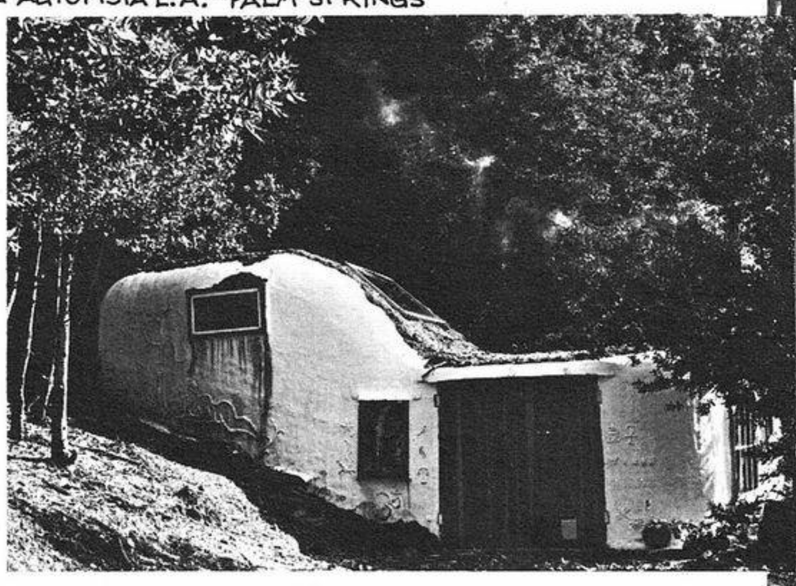




BRONTOSAURIO DE FERROCEMENTO
RECLAMO DE UNA TIENDA EN LA AUTOPISTA L.A.—PALM SPRINGS



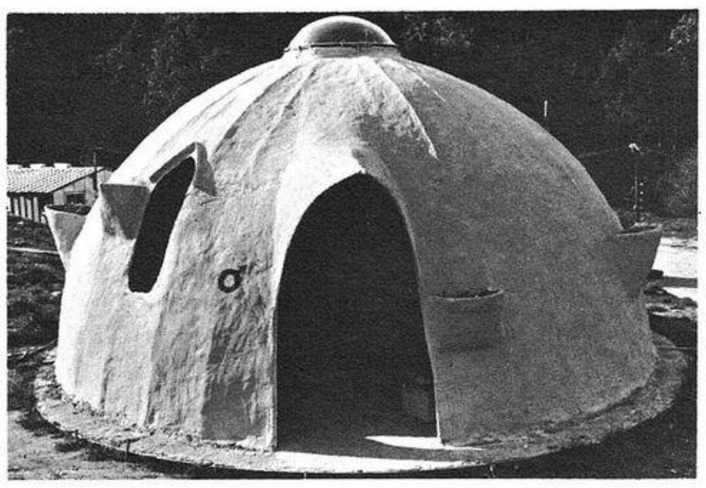




FERROCEMENTO

Con ferrocemento y espuma plástica se pueden construir formas libres o láminas de doble curvatura. La del ferrocemento es una técnica engorrosa que produce estructuras fuertes y durables. La utilización de espuma plástica es cara, requiere personal especializado y está sujeta al riesgo de incendio: al contacto con temperaturas próximas lo suficientemente elevadas, la espuma explota en llamas como la gasolina y desprende gases venenosos.

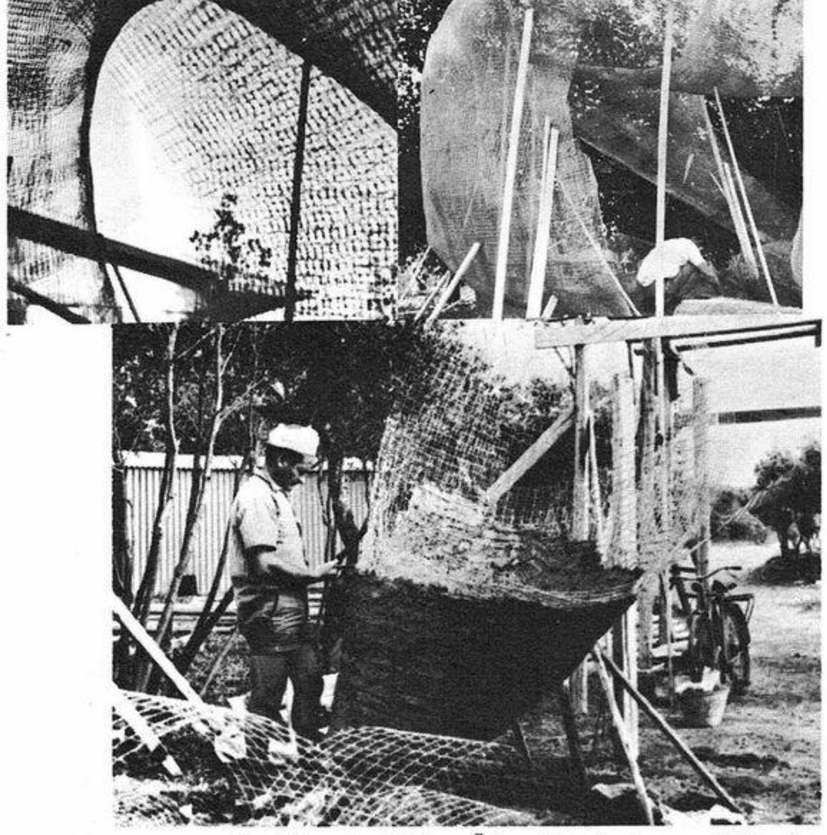
Las siguientes instrucciones proceden del artículo de Peter Calthorpe sobre la mezcla empleada en la cúpula de ferrocemento de Pacific High School:



Cada persona con la que hables te dará una fórmula diferente de la mezcla; nosotros empleamos el procedimiento más simple: cemento Portland núm. 2 y arena cribada Olympia núm. 1 en proporción 1:2. Nos hicimos con algunos sacos de más para medir la arena en ellos. La proporción cemento/arena no tiene que ser tan exacta: a veces hemos llegado al 1:1 1/2. La relación importante es la del cemento al agua. Incluso en la arena tamizada aparecen granos de todos los tamaños, con lo que la mezcla resulta más densa porque la arena se compacta y deja menos huecos. Por cada saco de cemento se añaden 4 kg. de puzolana para dar aún más compacidad a la mezcla. 12 litros de agua eran un buen mínimo por saco de cemento y a menudo echábamos más si la pasta parecía demasiado dura. Intenté cocer la arena para comprobar la cantidad de agua que contenía, pero mi escala no era la adecuada; entonces comprobábamos mezclando un puñado de arena y viendo si aquello tenía buen aspecto.

El orden de la mezcla era éste: agua, cemento, puzolana y arena. Se remueve durante cinco minutos para distribuir por igual el agua. Al principio parece demasiado dura, pero en seguida te das cuenta de cómo debe quedar. El requisito más importante es la consistencia seca. Si contiene demasiado agua la superficie se agrietará al fraguar. Yo me preocupaba demasiado con la mezcla, pero realmente no puedes equivocarte.

Me dijeron que 35 kg. de mezcla alcanzaban para un metro de superficie, de manera que para una cúpula de 8 m. de diámetro calculamos 800 kg. de cemento y 1.600 de arena. También me dijeron que haría falta mayorar en 1/2 esa cantidad para completar el acabado, por lo que añadimos otros 400 kg. de cemento (que se gastaron todos). El coste de la mezcla fue de unos cincuenta dólares.



Esta construcción libre de 150 m.^{2} fue diseñada por Vittorio Giorgini y construida por unos $8.000 con mano de obra no cualificada.

Las fotografías superiores ilustran el edificio en dos niveles construido por Ronnie y William Feldman de Cazadero, Calif. La estancia baja mide 5 × 8 m. y la alta 4 × 5 m. La estructura es de listones 5 × 10 recubiertos con seis capas de alambrada de pajarera, con redondos de acero entre la tercera y la cuarta. Los autores afirman que se trata de un proceso laborioso (seis meses), que se precisan herramientas para doblar la alambrada y cortar los redondos, y que se equivocaron al pintar el cemento con un impermeabilizante sin pensar en el aislamiento, pues después resultó imposible revocar o aplicar espuma tanto por el interior como por el exterior (no se adhería). Aunque aislaron el techo apilando mantillo encima no han evitado el problema de la condensación:

...con la lumbre encendida, el calor interior y el frío exterior hacían que las paredes y el techo se llenaran de agua... verdaderamente es una vez construida tu casa cuando te das cuenta de los fallos.

ARPILLERA

En busca de un material incombustible barato, Bernard Maybeck ensayó con arpillera recubierta de un hormigón celular conocido por "piedra de espuma", tan ligero que un volumen del tamaño de una paca de heno lo podía levantar un hombre. Maybeck mismo hizo toda la mezcla en una vieja lavadora, añadiendo al cemento los productos químicos necesarios y, después, la arena y el agua. Luego sumergió los sacos de arpillera en el hormigón y los extrajo recubiertos con casi 3 cm. de espuma. No restó más que clavarlos al armazón, o colgarlos de alambres para formar una pared.

Five California Architects

LATEX

...Fabricar elementos constructivos por inmersión de tejidos en cemento líquido está convirtiéndose en algo muy excitante... Sabemos ya que no debe emplearse arpillera nueva, sino sacos usados desprovistos de cola. Pese a la utilidad de la arpillera encementada, su resistencia es escasa, pues la urdimbre (demasiado abierta) permite al hormigón quebrarse...

El látex Dow-460 es un aditivo del cemento que sustituye parcialmente al agua de la mezcla. Entre sus propiedades se cuentan:

1. El hormigón se adhiere perfectamente a casi cualquier superficie: piedra, espumas sintéticas, incluso madera y acero (también al pelo, la piel, la ropa y las herramientas: lavarlos todos antes de que el látex seque, lo que ocurre en pocos minutos).
2. No hay necesidad de humedecer el hormigón mientras cura. El látex retiene el agua interior, asegurando un perfecto curado.
3. La contracción y el agrietamiento consecuente se reducen drásticamente.
4. Aumenta la resistencia a la intemperie.

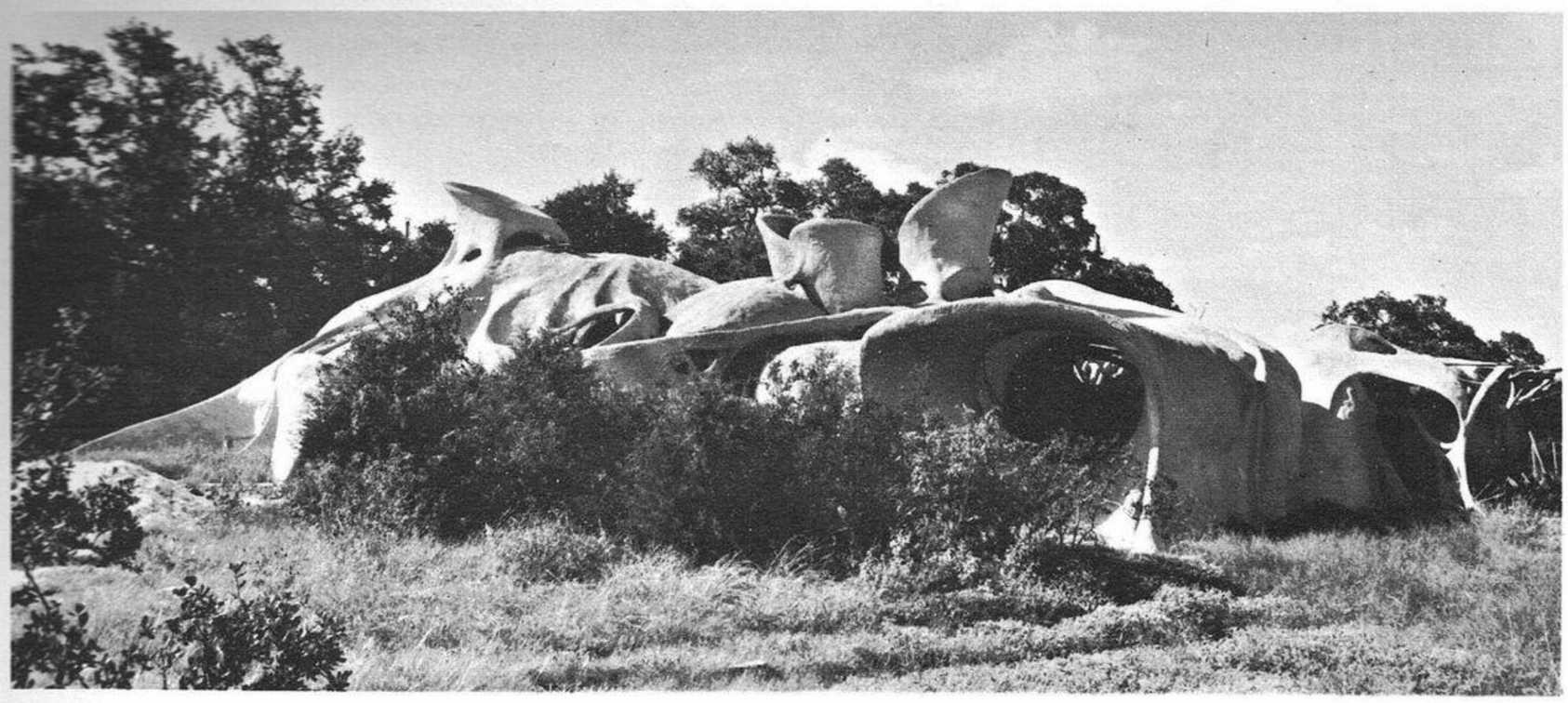
Estas propiedades convierten al hormigón con látex en un material útil para parchear superficies de hormigón, revocar un paramento de varios materiales, etc. La casa Dow lo emplea para la construcción de cúpulas laminares. Usado en grandes masas de hormigón resulta demasiado caro.

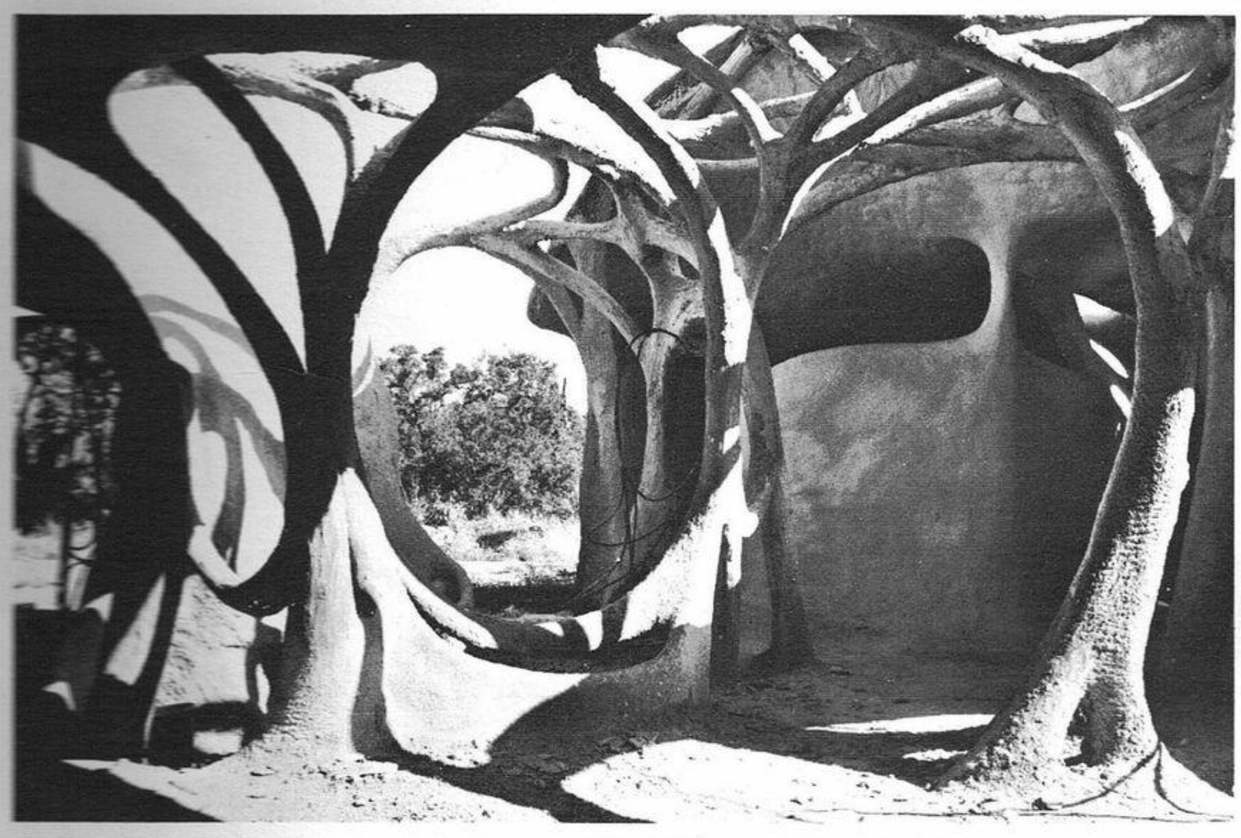
Dosificación:

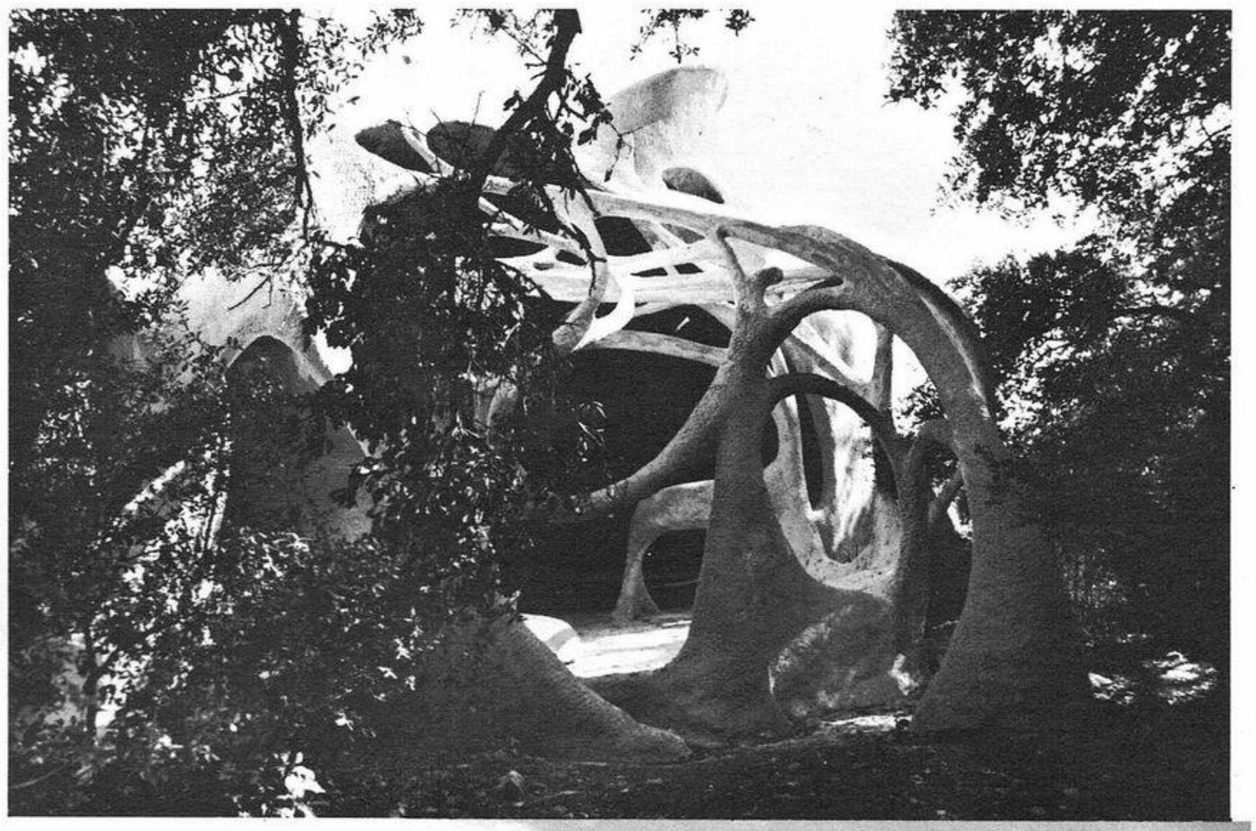
40 kg. de arena
13 kg. de cemento
4 kg. de látex Dow-460

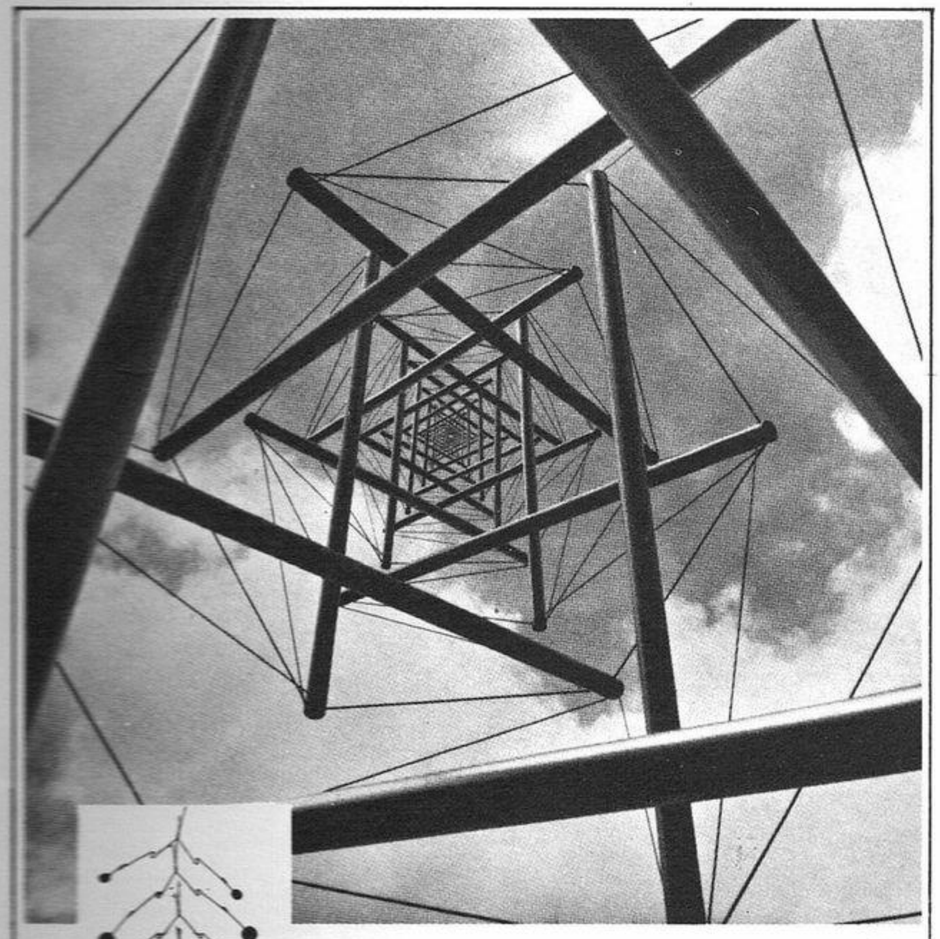
Para más información escribir a Dow, Designed Products Dept., Midland, Mich., 48640.

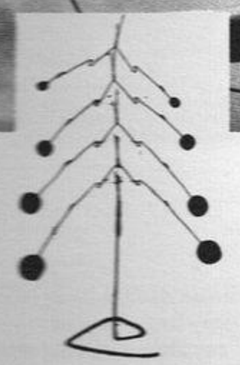
Ed Allen











El mástil de tensegridad es una invención de Kenneth Snelson, estudiante en 1948 de Bucky Fuller y Willem de Kooning en Black Mountain, N.C. Al contacto con Fuller, Snelson comenzó a interesarse por la geometría y la estructura. Aquel mismo año, en Oregón:

"...hice varias esculturas móviles. Comencé superponiendo elementos contrapesados con barro; cada uno sostenía a los que le seguían y el conjunto se movía como una espina dorsal. Más tarde sustituí el alambre por hilos; el movimiento continuaba, pero ahora todo parecía flotar. El siguiente paso fue suprimir los contrapesos y atar entre sí los elementos flotantes, eliminando el movimiento. Me encontré con un sistema cerrado de objetos sólidos que se sostenían sólo por líneas de tensión; un nuevo tipo de estructura tensada. Para mí fue un momento especialmente puro y hermoso el de aquel descubrimiento...

En 1949, de vuelta a Black Mountain mostré mi invención a Fuller, que se mostró sorprendido, fascinado; incluso lo publicó en *Architectural Forum* de 1951. En 1955 comenzó a llamarlo *Tensegridad.*"*

**Kunstverein Hannover*, Kenneth Snelson, extracto de su biografía.

ESPUMA

La espuma de poliuretano es el mejor aislante que se conoce. Sin embargo, resulta caro y está sujeto a un peculiar riesgo de incendio: en presencia de altas temperaturas se inflama como la gasolina y arde desprendiendo gases venenosos.

Por tanto, es preciso protegerla interiormente con algún material altamente incombustible, o un revoco (la pintura "incombustible" no basta).

Incluimos ahora extractos de una carta de Charles Harker, autor de esta construcción en espuma:

Las ilustraciones muestran la casa antes de aplicar un mallazo de acero y revocar con cemento. Realmente, no es una casa de espuma, sino una casa de cemento con armazón de espuma. Durante 2 1/2 años hemos recomendado el revoco de cemento para reducir el riesgo de incendio. Y todo ese tiempo, la industria ha estado anunciando falsos progresos en la seguridad de sus materiales, para incrementar las ventas. Este año, en Synfoam II (congreso de constructores en espuma de poliuretano), John Degenkolb, de la oficina federal contra-incendios, presentó un documento muy duro [1] exigiendo de la industria una publicidad veraz y advirtiendo de la posibilidad de una prohibición...

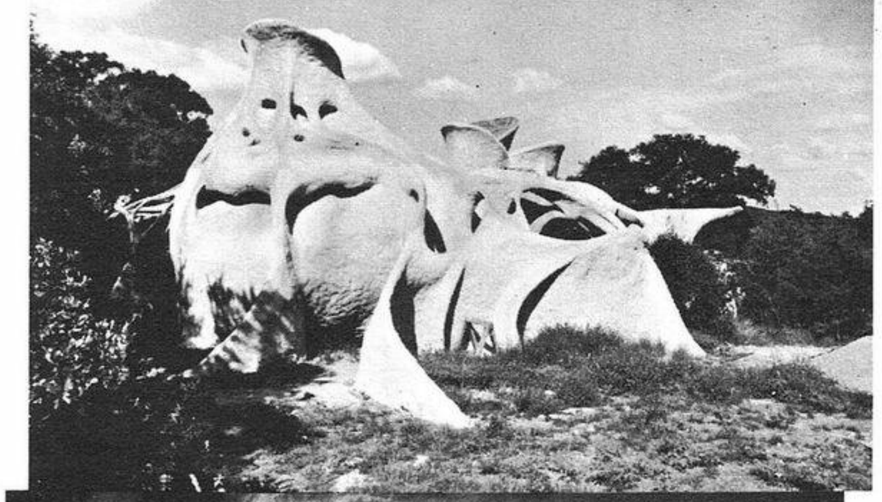
Todo el uretano arde, no importa lo que pueda decir el vendedor. El peligro está en las superficies interiores. Según aumenta el calor dentro, las propiedades aislantes de la espuma operan en tu contra. El material desprende gases inflamables. En el curso de nuestros experimentos, aplicamos una linterna encendida a una pequeña cúpula de uretano A (el menos combustible). Empezó a arder lentamente, hasta cubrir de llamas el interior. Las llamas quemaron la parte alta y descendieron por los costados. La cúpula se consumió en 6-8 minutos.

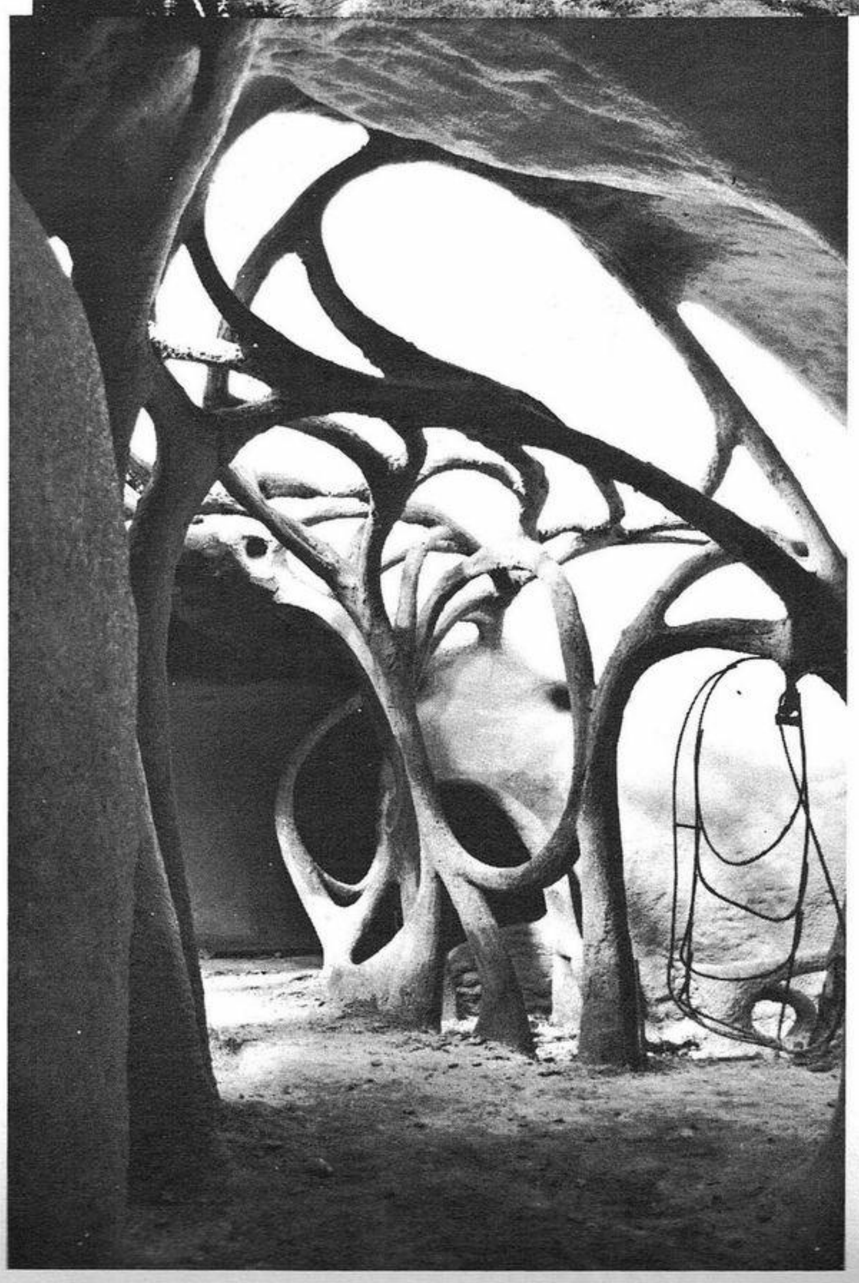
Parece peligroso y lo es. Pero no más que cualquier otro material de construcción cuando los paramentos interiores están cubiertos con más de 1 cm. de revoco. El problema está en las superficies interiores. El fuego en los paramentos exteriores se extingue por sí solo una vez eliminada la causa que lo produjo. Las pretensiones de los fabricantes están justificadas en el caso de los paramentos exteriores. De todas formas revocamos también el exterior por parecernos que era la manera más fácil de proteger la espuma de los rayos ultravioletas y dotar el conjunto de textura superficial y color aceptables. El revoco le da un aspecto de permanencia. Preguntadnos dentro de un par de años si lo haríamos otra vez.

Charles Harker

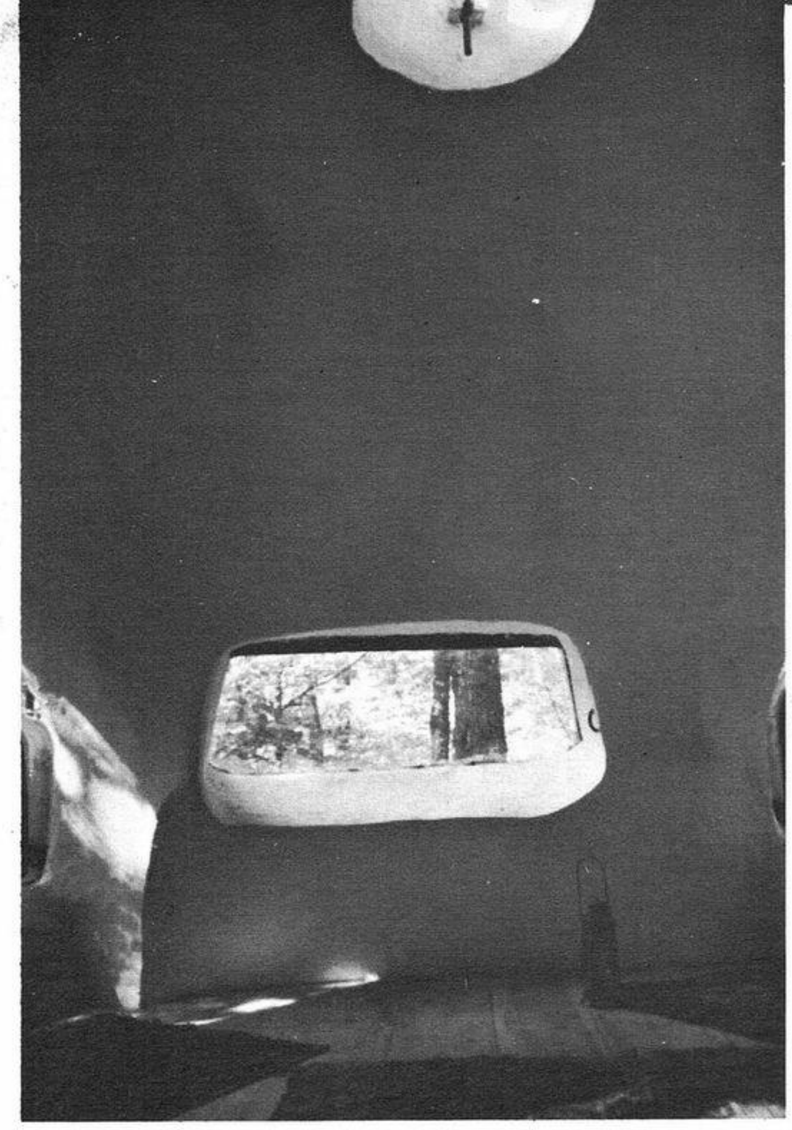
Nota:

1. Pueden obtenerse copias del documento de Degenkolb en Synfoam Institute, P.O. Box 12027, Raleigh, N.C. 27605. Más información de Tao Design Institute, 1201 Bee Cave Rd., Austin, Texas.





CUPULA DE FERROCEMENTO



Bill Bennett

Adjunto fotos y dibujos de la cúpula de ferrocemento que me construí en Pennsylvania durante la primavera y verano de 1972. La titulo *Materia Prima,* igual que el escultor David Smith describía el arte como materia prima. La construí como escultura y para mi alojamiento. Es pequeña, pero también lo son mis necesidades y mi presupuesto. Tiene 5 m. de diámetro. Por puertas y ventanas, las de un automóvil sobresaliendo 30 cm. del plano interior del muro, que así parece muy grueso desde dentro. El paramento exterior ostenta estas protuberancias que le restan apariencia de cúpula. Pero vayamos a la obra.

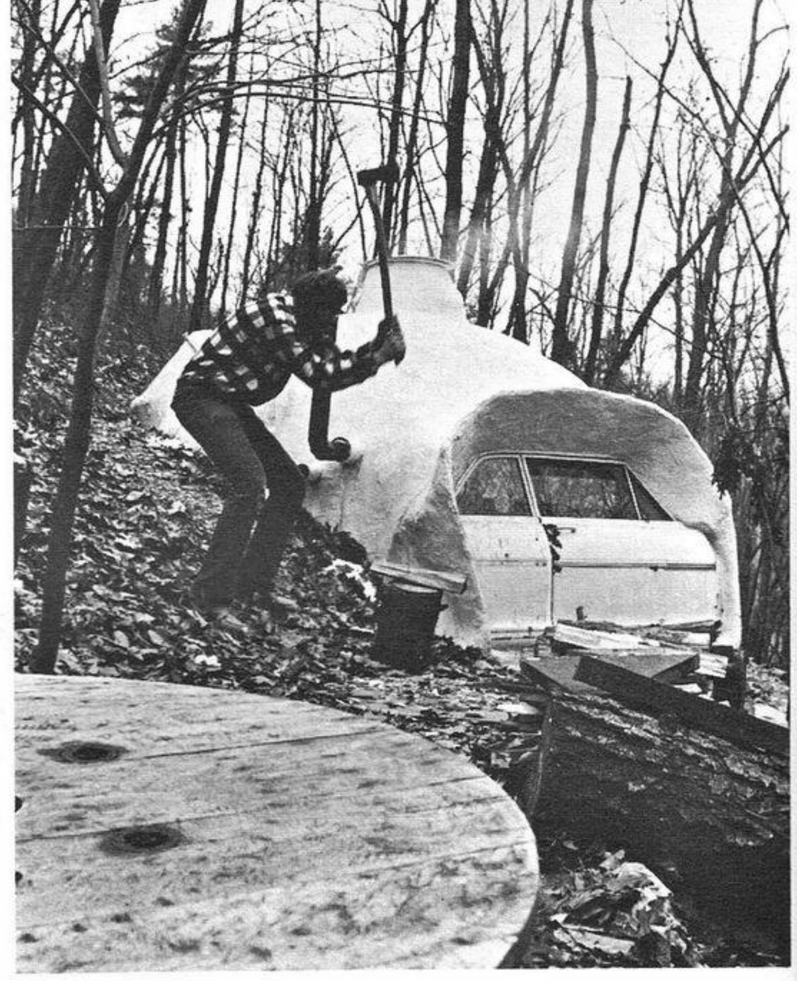
La base es una losa de hormigón de 10 cm. de espesor sobre 10 cm. de poliestireno y una tela de polietileno. La cúpula está parcialmente enterrada por su parte delantera. He utilizado redondos de 10 mm. para reforzar toda la cúpula porque pude obtener gratis una gran cantidad de ellos. Estaban muy oxidados pero me dijeron que el hormigón agarraría mejor así. En el centro de la losa había previsto un tubo de 5 cm. de diámetro interior del que irradiaban los redondos hasta la base del cerramiento. A los extremos de los redondos soldé 10 cm. de tubo de 10 mm. para conectar el refuerzo del cerramiento a la losa de hormigón.

El perímetro de la base lo rodeé con tela plástica para desviar el agua proveniente de la colina.

Quería haber hormigonado la base con un camión, pero el lugar estaba 4 m. más alto que la carretera y no podía bombearse hasta allí el hormigón. El transporte con carretilla estaba descartado, pues no deseaba perjudicar el suelo vegetal más de lo que ya lo había hecho. La mejor solución era la línea de cubos. Reuní a toda la gente que conocía (unas 25 personas) y en 20 minutos habíamos acarreado todo el hormigón. Fue muy bonito. Gracias a todos.

Tres días después comencé a armar la cúpula. Para ello, fijé primero una armadura de forma al tubo previsto en el centro de la losa. A su anillo inferior soldé 4 piezas de 10 cm. de tubo de diámetro 10 mm., mediante las que uní la cúpula de armado al borde de la losa. Para entonces ya había previsto los cercos en alambre de puertas y ventanas. Estas eran las de un coche donado por un amigo de nombre Raz. Para cortarlas empleé un formón y un martillo. Resultó fácil hacerlo. A las puertas y ventanas así obtenidas soldé varios redondos de 10 mm. y las até con alambre a la armadura de la cúpula. Después até horizontalmente el conjunto de la armadura con más alambres; los que pasaban por delante de los huecos los cortaría una vez echado el cemento (en compensación reforcé su perímetro con más redondos). La armadura resultante era bien resistente y estéticamente no parecía mal (como una gran jaula de pájaro). En su interior podías admirar la inmensidad del bosque y, al mismo tiempo, gozar la sensación de pequeño espacio íntimo. Una impresión muy agradable.

(Sigue a la izquierda)



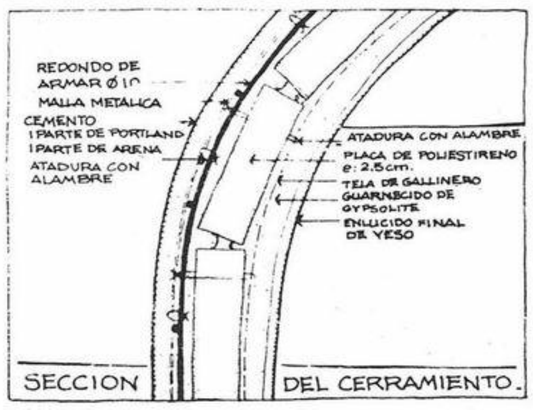
A continuación construí un andamiaje sostenido por el mismo tubo que soportaba la cúpula.

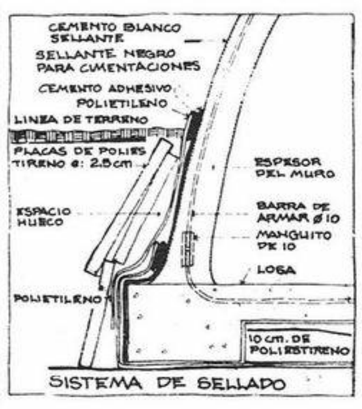
El siguiente paso fue atar las mallas a la armadura. A la parte exterior de las barras até una malla metálica, mientras que a la interior fijé el aislante: placas de poliestireno de 2,5 cm. sujetas a las barras mediante una tela de gallinero de abertura 2,5 cm. Esta tela de gallinero la até a la malla exterior, con lo que los paneles aislantes quedaron aprisionados en el sandwich resultante. Entonces apliqué a la tela de gallinero interior un guarnecido de gypsolite, como soporte frente al empuje del cemento exterior. El gypsolite sustituye al cemento en el interior del techo de la cúpula, porque su aplicación es mucho más fácil.

A continuación apliqué el cemento: portland con arena en proporción 1:2. La mezcla se hizo a mano y se aplicó introduciendo el cemento entre las mallas con ayuda de los dedos e igualando posteriormente con llana. En total, 5 días de trabajo. Para soldar el cemento de cada día con el dado la jornada anterior empleé un mortero muy fluido. Finalmente, mantuve la cúpula cubierta con plásticos durante dos semanas.

Una vez endurecida la capa base, procedí a su enlucido interior con una pasta de yeso y cal en proporción 1:1 a la que se había añadido un producto retardador del endurecimiento.

El último paso fue la impermeabilización del conjunto. El proceso de sellado comenzó fijando a las paredes de la cúpula mediante un cemento adhesivo la lámina de polietileno existente bajo la losa. A todas las superficies que iban a quedar bajo tierra se les aplicaron dos manos de betún impermeabilizante, recubiertas a su vez con una capa de polietileno, cubierto todo ello de placas de poliestireno. La superficie de la cúpula sobre tierra se pintó con una base impermeabilizante.





Como toque final, coloqué varios ladrillos en el emplazamiento de la estufa y un piso de tablas de pino de 13 × 3 sobre rastreles 5 × 10, clavados a su vez a la losa de hormigón.

Deseo recalcar algo a mi entender importante de esta construcción y es que en un 90 % es obra de una sola persona.

Aunque el ferrocemento es un material de construcción sumamente pesado, sus componentes pueden ser manejados por una persona, lo que resulta fundamental para auto-constructores ermitaños como yo.

Las puertas de coche han funcionado bien. Es éste un excelente procedimiento para hacerse con un mecanismo realmente sofisticado: unidad de puerta estanca, 3 ventanas practicables y cerradura. Una ganga.

Doy las gracias a Niel y Connie por el terreno. Rit, Rich, Rog y Raz fueron una gran ayuda. Gracias también a todos los que me ayudaron con el cemento.

Ahora no vivo allí, pero espero volver pronto...

HORMIGUERO

La Casa del Siglo es el nombre dado por sus autores a esta casa de fin de semana en ferrocemento construida para Alvin y Marilyn Lubetkin junto a un pequeño lago privado cerca de Houston, Tejas. Doug, Chip y Richard eran amigos de los propietarios y no se les impuso limitación alguna de diseño o construcción. Como Marilyn Lubetkin afirmaba: ''Estaba segura de que lo harían lo mejor posible... confiaba totalmente en ellos. *Sabía* desde el principio que iba a ser algo estupendo''.

Las siguientes indicaciones constructivas están tomadas de *Progressive Architecture*, 5/6/73.

Comenzamos por una parrilla tridimensional con separación 90 cm. de tubos de 1/2 pulgada doblados a mano para formar curvas compuestas. Sostenido por puntales de madera que luego se utilizarían para el suelo, el tubo era la base de una malla de barras de acero ∅ 10 con separación de 15 cm., a ambos lados de la cual se ataron cuatro capas de tela de gallinero. La torre y sus dos plantas se sostenían mediante dos columnas de hormigón. Las tres capas de cemento portland aplicadas a mano sobre la malla por una cuadrilla de albañiles de Houston se mantuvieron humedecidas durante una semana. Unos listones sobre las curvas del tubo aseguran 10 cm. de espuma aislante. El interior se cubrió enteramente de tela, plegada sobre las líneas de los listones.

Todas las canalizaciones corren por el espacio entre la base de hormigón y el entarimado, laminado éste a la manera de los tajos de carnicero, con listones de 5 × 10. Incluso el suelo tiene movimiento y desciende en torno a la chimenea. En el área de cocina, las tarimas se vuelven hacia arriba para formar un fregadero, con acabado similar al de las tablas para surf. Según se acerca a la ducha, el suelo desciende para formar la bañera. El retrete es standard, pero el lavabo, la grifería y la ducha forman parte de un compacto en fibra de vidrio. Entre éste y el área de estar aparece el fogón, con la salida de humos de la chimenea elevándose por la torre. Una escalera de caracol da acceso al piso de los niños y al dormitorio principal en la torre...

Jim Murphy

REGISTERED ARCHITECT ☆ STATE OF TEXAS ☆

THE HOUSE OF THE CENTURY

1972 2072

A Ferro-Cement Residence For Marilyn & Alvin Lubetkin

Designed & Built By	Architects:
RICHARD JOST	ANT FARM
CHARLES LORD, JR.	San Francisco, California
DOUG MICHELS	Contractor: NATIONWIDE BUILDERS Houston, Texas

ENTRADA

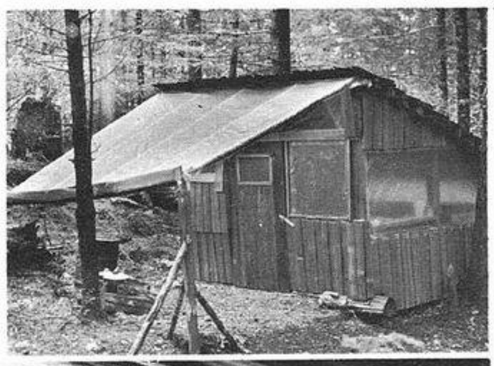
BAÑO

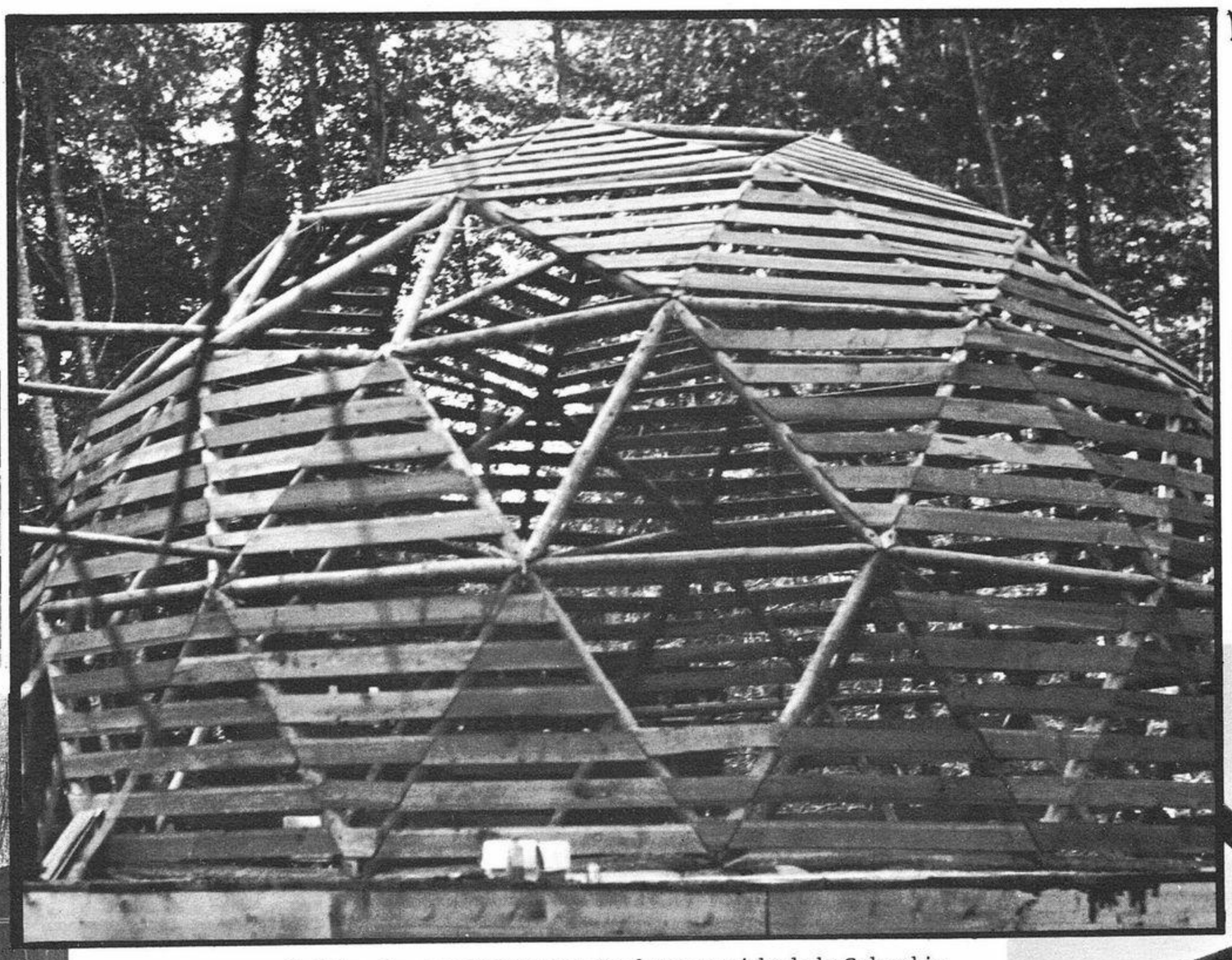
CUARTO DE ESTAR

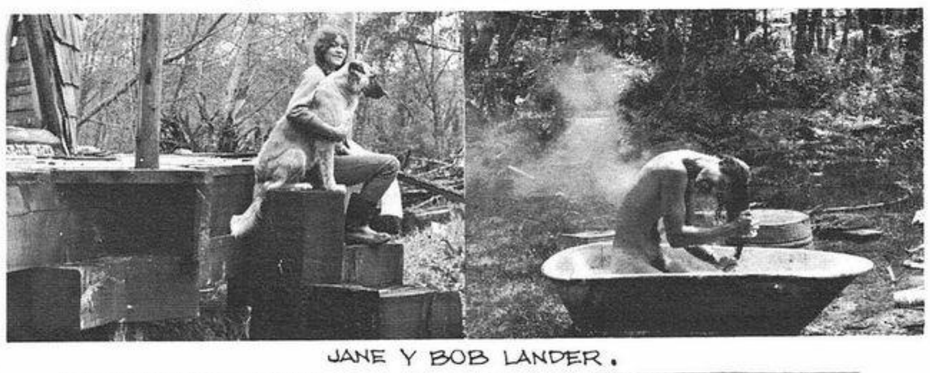
DORMITORIO

COCINA

GEODESICO DE TRONCOS

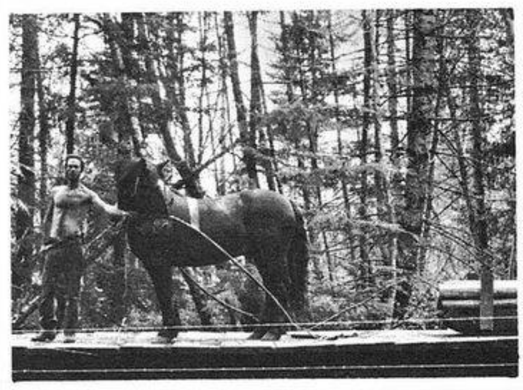


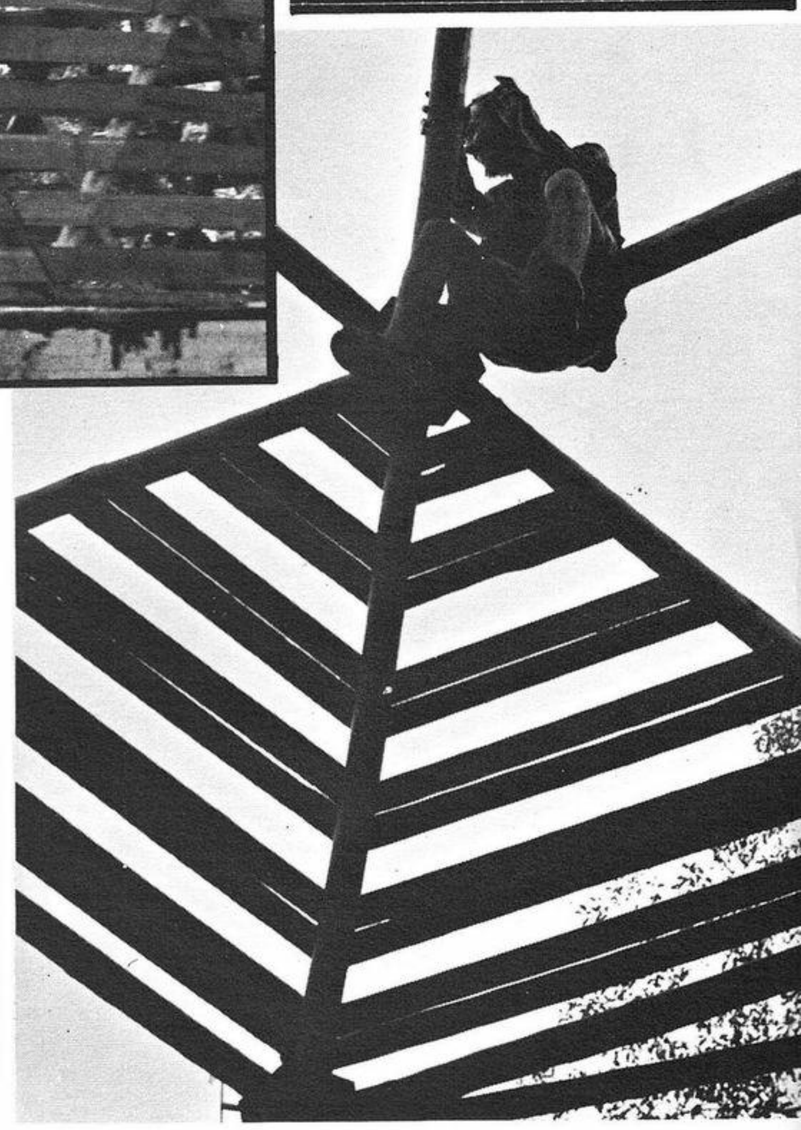




JANE Y BOB LANDER.

NUDO CON CLAVIJAS DE 2,5 cm.





Bob Lander construyó esta cúpula en una isla de la Columbia Británica. Serrando grandes tocones abandonados por los madereros obtuvo las tablas para el armazón y el piso. Las barras las hizo con abetos jóvenes. El conector es de contrachapado hexagonal y clavijas de madera. La cúpula se ha calculado para resistir 250 kg. de nieve por m.^{2}. Bob sostiene que la clavija de madera es más resistente que el pasador de hierro, ''...con clavija de 2,5 cm. y contrachapado de 1,5 cm. la resistencia al corte es de dos toneladas. El pasador es más pequeño y desgarraría antes''.

Bob nos confía sus impresiones posteriores sobre la conveniencia de hacer a mano una cúpula:

Ensamblar una cúpula a mano no tiene sentido. La unión se rompe allí donde hay una línea, un encuentro de dos cosas que deben quedar perfectamente ajustadas, y en las cúpulas existen muchos. No me refiero al esqueleto, eso está bien a mano. Pienso en las puertas, ventanas, porche y otras partes.

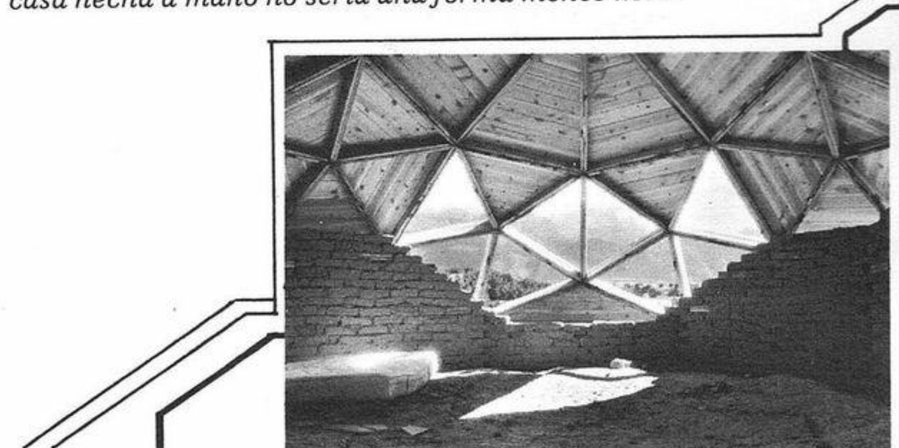
Un Volkswagen no se desarma porque todas sus partes están estampadas a máquina. La cúpula se presta a lo mismo.

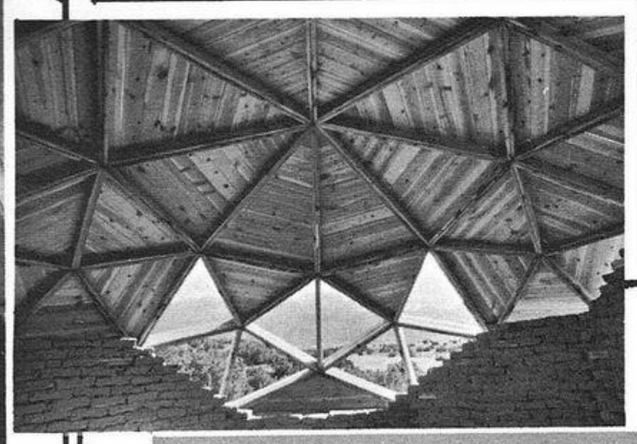
Cúpulas producidas en serie. Urbanizaciones. Vulgarización. No importa. Las cúpulas han sobrepasado su utilidad como ''forma artística''. De cualquier modo son restrictivas. Una casa hecha a mano no sería una forma menos libre.

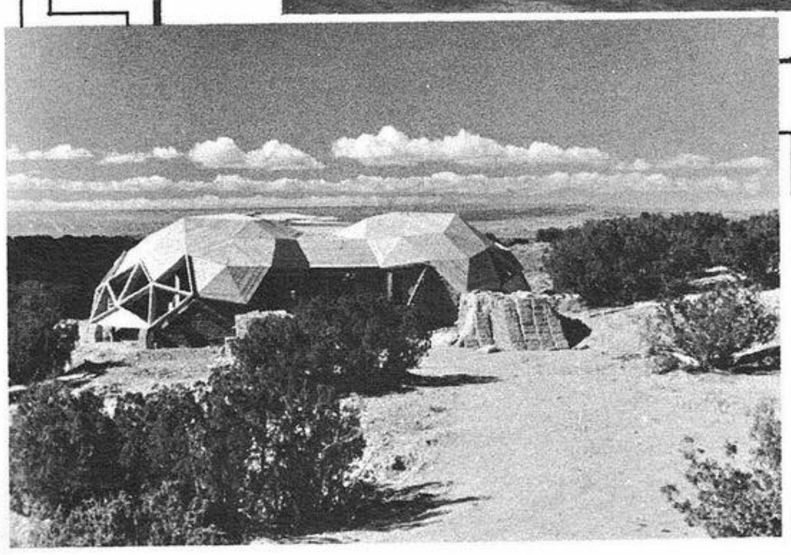
Corté grandes tocones de cedro (muertos hacía más de 30 años pero aún en pie) y los serré con ayuda de una pequeña sierra a motor.

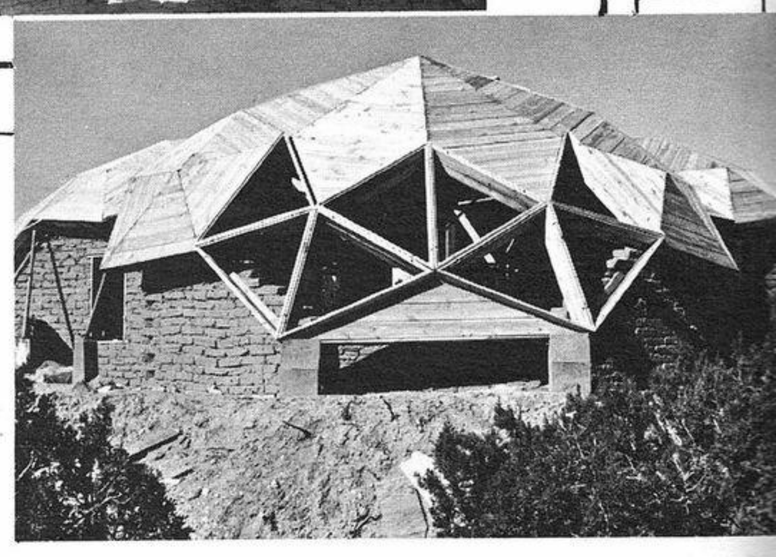
Descubrí que para sacar tablas de 5 × 15, etc., se economizaba más material y trabajo seccionando el tronco en tablones de 5 cm. de espesor (y de anchuras inevitablemente diversas) y cortándolos después en los anchos deseados mediante una sierra de cadena y con la guía de los trazos de tiza que señalan su despiece. Esta es la alternativa a empezar escuadrando el tronco

Corté unos 2.500 metros de tablas para el suelo, que resultó un octógono de 15 m. de anchura máxima levantado del terreno 1,50 m., a causa de la nieve. En teoría podría cortarse toda esta madera fácilmente en dos meses de trabajo, construyendo al mismo tiempo la plataforma de sustentación y la armadura de la cúpula, pero en la práctica todo va mucho más despacio. Nunca llegué a superar los 100 metros de tabla por día.

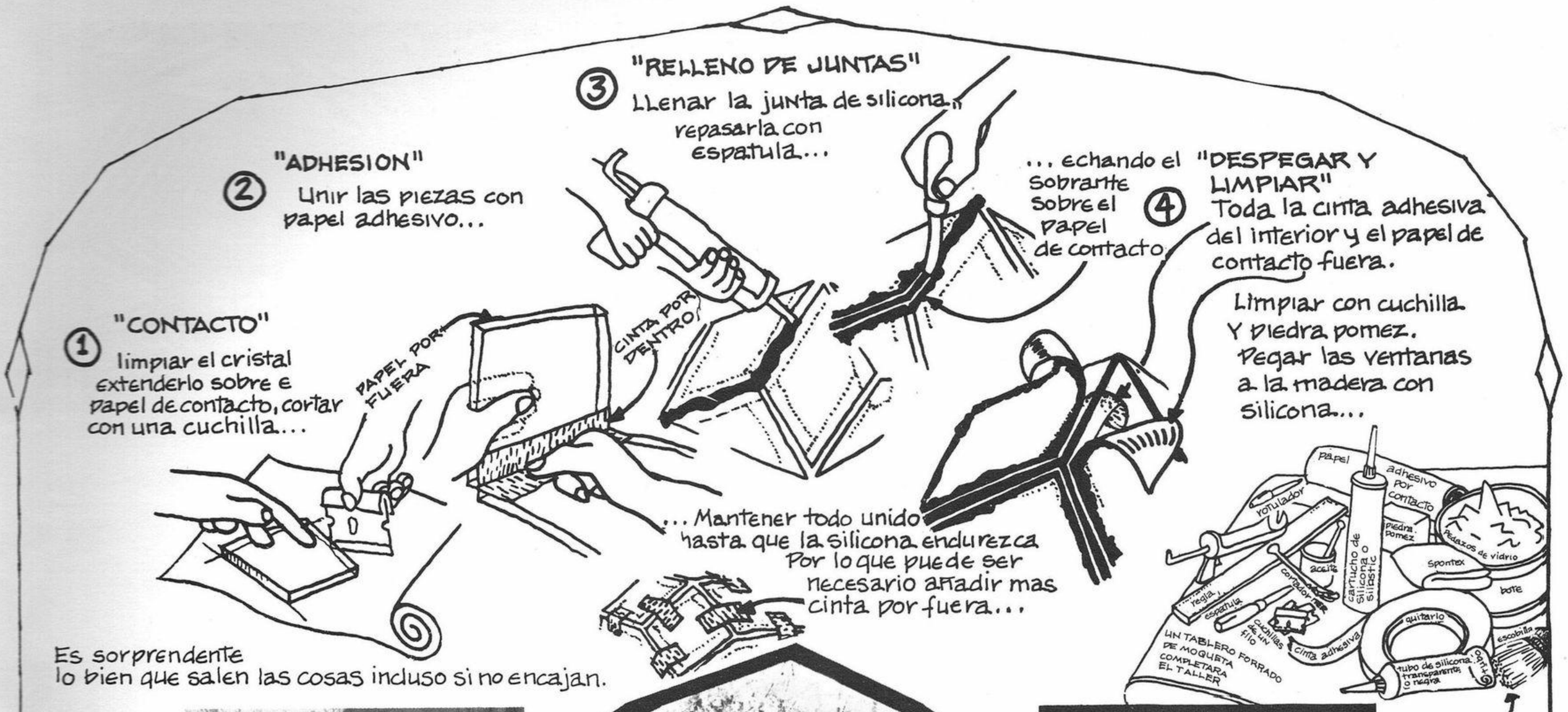




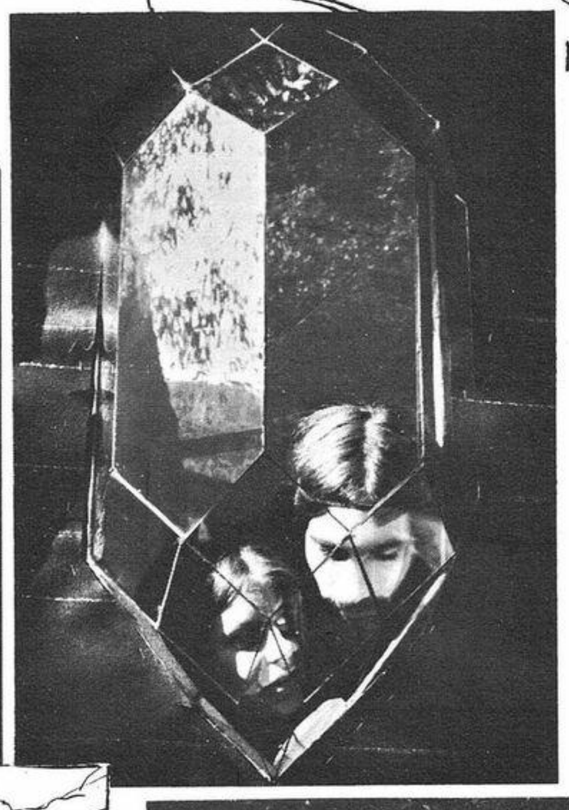


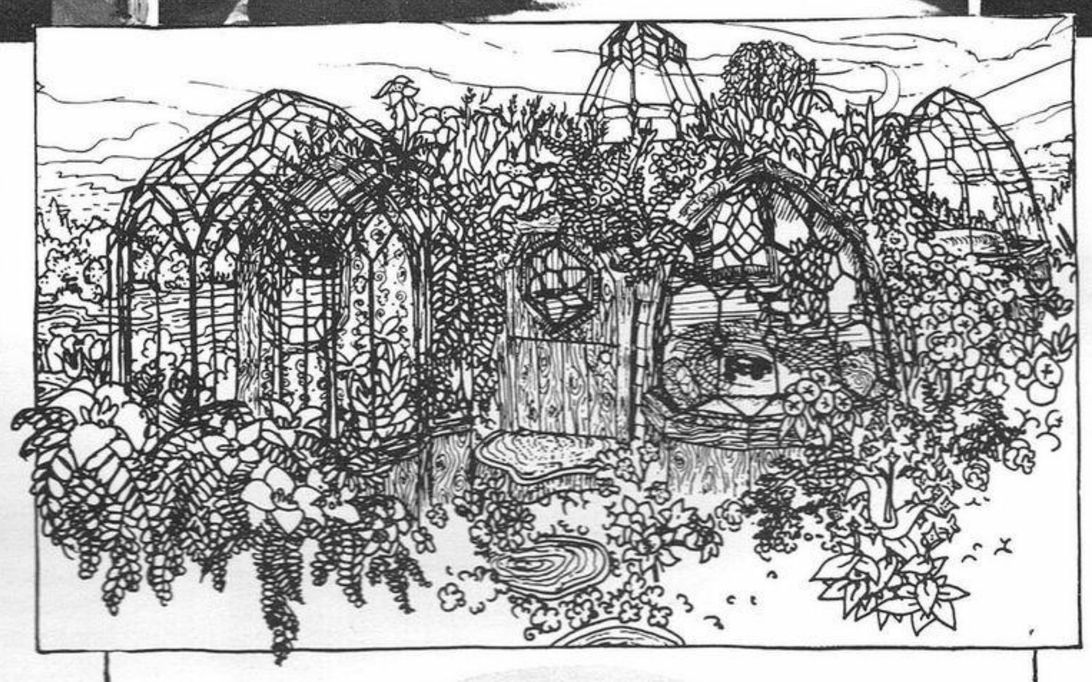


CUPULA Y ADOBE, JERRY BURGLAND, NUEVO MEJICO



Es sorprendente
lo bien que salen las cosas incluso si no encajan.





ZOMO ESPIRAL DE 8 LADOS

VENTANAS

"NUESTRAS VENTANAS LLEVAN YA CONSTRUIDAS 4 AÑOS Y PARECE QUE VAN A DURAR 10 POR LO MENOS. LA SILICONA ES ALTA TECNOLOGIA PERO ECONOMICA PARA UNIR CRISTAL... LA ESCALA DE POSIBILIDADES PARECE ILIMITADA. EN CUPULAS DE HASTA 3M. DE DIAM. QUEDARIA MUY BIEN. PARA LUCES MAYORES (COMO LOS INVERNADEROS QUE VAMOS A CONSTRUIR) TENDRIAS QUE HACER UNA ESTRUCTURA SIMPLE DE VIDRIO.
LA SILICONA TAMBIEN PEGA CON EL PLEXIGLAS, PERO ESTE NO PUEDE COMPARARSE A LA PUREZA OPTICA, LIMPIEZA Y FACILIDAD DE CORTE DEL VIDRIO

CRISTALINAS

VENTANAS ADAPTABLES A CUALQUIER FORMA. LOS CRISTALES Y SOLIDOS BASICOS, CAPARAZONES Y FLORES PROPORCIONAN AMPLIA INSPIRACION, PERO INCLUSO IMPROVISANDO TE SALDRA BIEN; NOSOTROS HEMOS CONSTRUIDO DIRECTAMENTE SOBRE LOS CERCOS Y MARCANDO LA SIGUIENTE PIEZA CON EL ROTULADOR Y QUEDA PERFECTO.

PARA SELLAR UNA VENTANA A LA MADERA, EXTIENDE UN CORDON POR FUERA Y POR DENTRO.
¡SACA BURBUJAS A TU CASA!

KIM HICK

LA ESTRELLA DE JEFFERSON

CONSTRUIDA PARA PAUL KANTNER Y GRACE SLICK

POR ROY BUCKMAN

Los sufitas cuentan la historia de un orfebre injustamente encarcelado que rogó con éxito a sus guardianes le permitieran recibir una alfombra tejida por su mujer.

Un día tras otro, el hombre oraba sobre la alfombra, postrado en dirección a la Meca. Transcurrido algún tiempo, se dirigió a sus guardianes:

"Soy pobre y la suerte me ha abandonado. Pero también vosotros estáis pagados como esclavos. Yo soy orfebre y si me traéis algo de estaño y las herramientas necesarias fabricaré unos dijes que podéis vender en el mercado para beneficio vuestro y mío."

Los guardias accedieron y en poco tiempo el orfebre y ellos obtenían grandes beneficios.

Pero un día, cuando los guardianes acudieron como de costumbre a la celda encontraron la puerta abierta. El orfebre había escapado.

Pasados muchos años y comprobada la inocencia del orfebre, éste tropezó casualmente con uno de sus antiguos captores quien, lleno de curiosidad, le interrogó sobre el procedimiento de su fuga y la magia empleada.

El orfebre respondió: "es una cuestión de dibujo y dibujo dentro del dibujo. Mi esposa encontró al hombre que había hecho las llaves de la prisión y le sonsacó su forma. Siendo tejedora le fue fácil dibujarla en la alfombra, precisamente donde yo tocaba con la cabeza cinco veces cada día al rezar".

"Reconocí el dibujo de la llave en la alfombra. Como sabes soy orfebre. Inventé la historia de los dijes para conseguir el material que me permitiese hacer una llave y escapar."

EL CALLEJON DE LOS TEJEDORES

"¡Por la voluntad de Alá sale el palacio de la Alhambra!"

Imaginad una estrecha calle norteafricana, muros color salmón y altas palmeras. Atravesamos una arcada ojival que es la puerta a la magia de lo antiguo. Al otro lado, iluminados por lámparas de gas, docenas de niños se afanan con hilos negros enredados en las puntas de sus dedos. Los hilos se extienden en intrincado diseño de una mano a otra. En un rincón, una abuela arrugada trabaja con su rueca, mientras una niña espera para llevar su recién hilado ovillo al mercado de los tintoreros.

Los hombres interpretan una vieja danza, la de los tejedores de alfombras, deslizándose a uno y otro lado de los niños mientras atan los hilos de la urdimbre. Sus movimientos siguen la cadencia marcada por el canto de las mujeres, que, sentadas junto a las paredes, miden longitudes iguales de lana teñida, en ceremonia ritual inalterada desde la noche de los tiempos.

Cada barrio, cada familia posee su cantar propio, que otorga a cada alfombra su diseño único. A cada cambio de ritmo acompaña la modificación del color; una nueva armonía se traduce en un diseño diferente.

La leyenda extendida por Oriente Medio y Africa del Norte refiere que los dibujos de las alfombras fueron creados por una antigua sociedad de sabios deseosos de preservar sus conocimientos esotéricos.

El secreto de la alfombra se esconde en su música. Recuerdo una tienda de alfombras de Tanger donde 16 niñas ciegas trabajaban en telares de madera, describiendo con sus dedos el ritmo de la canción de una vivaz anciana.

Abandonamos el taller de alfombras, descendemos la calle y nos detenemos junto a otra arcada iluminada. Vemos allí dentro un viejo de ojos jóvenes doblado sobre papeles con extraños diagramas. Advirtiendo nuestra curiosidad, señala que nos acerquemos.

Resulta no ser escriba, ni tampoco erudito, sino grafista, y prepara ahora la decoración de algunos arcos de la mezquita.

Le preguntamos por los dibujos.

"Sabéis", nos responde, "que a un siervo de Alá le está prohibido representar figuras".

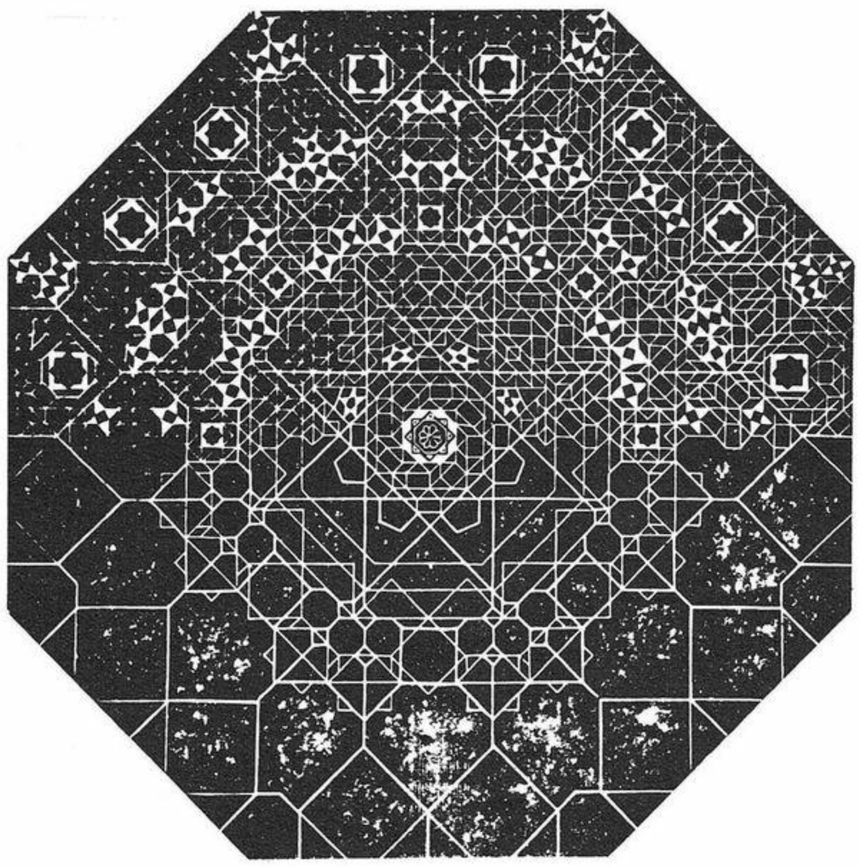
Afirmamos con la cabeza.

Toma un dibujo que nos parece una plantilla de hojas y flores ornamentada profusamente.

"Este", señala dramáticamente, "es el primer *sura* del Corán, en el que Alá ordena al Profeta leer; Mahoma responde que no sabe leer, pero Alá se lo ordena de nuevo".

Nos damos cuenta de que dice la pura verdad: aquel abigarrado diseño es en realidad una exquisita muestra de caligrafía árabe. Los llamativos dibujos sobre los muros de las mezquitas no son sino fragmentos del alma del universo islámico: el Corán, que hasta los analfabetos conocen de memoria.

"El Corán es un código, un misterio", dice con voz emocionada. "Descifrarlo es alcanzar la verdad." Nos conduce a su mesa, atestada de cálculos numéricos, dibujos geométricos y trazados clásicos del arte musulmán.



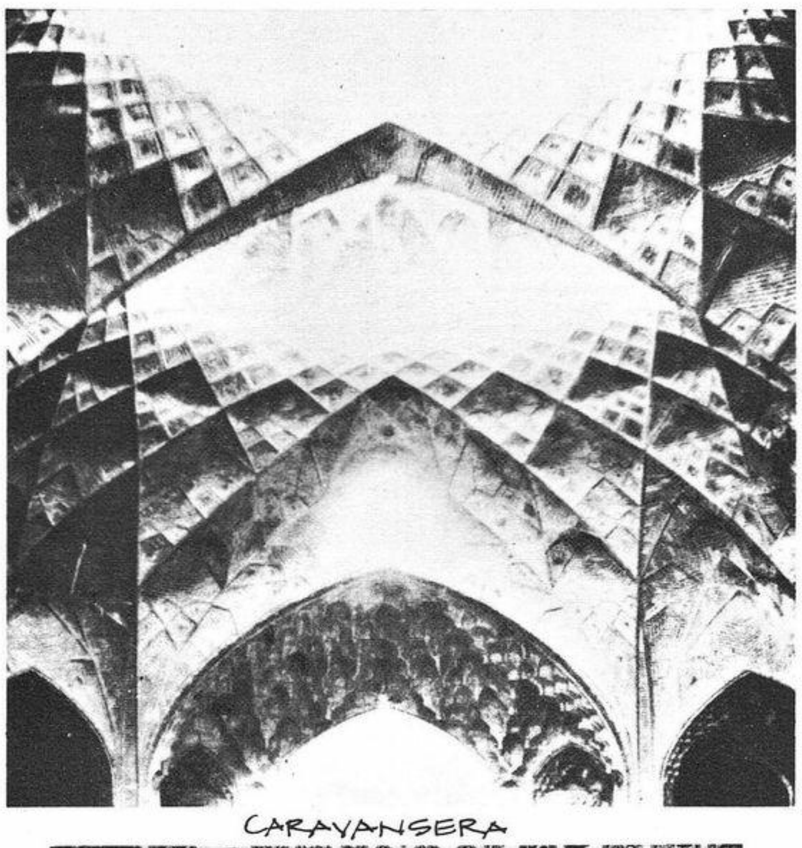
ESQUEMA ORNAMENTAL DE LA CUPULA OCTOGONAL DE LA ALHAMBRA

DECORACION ISLAMICA

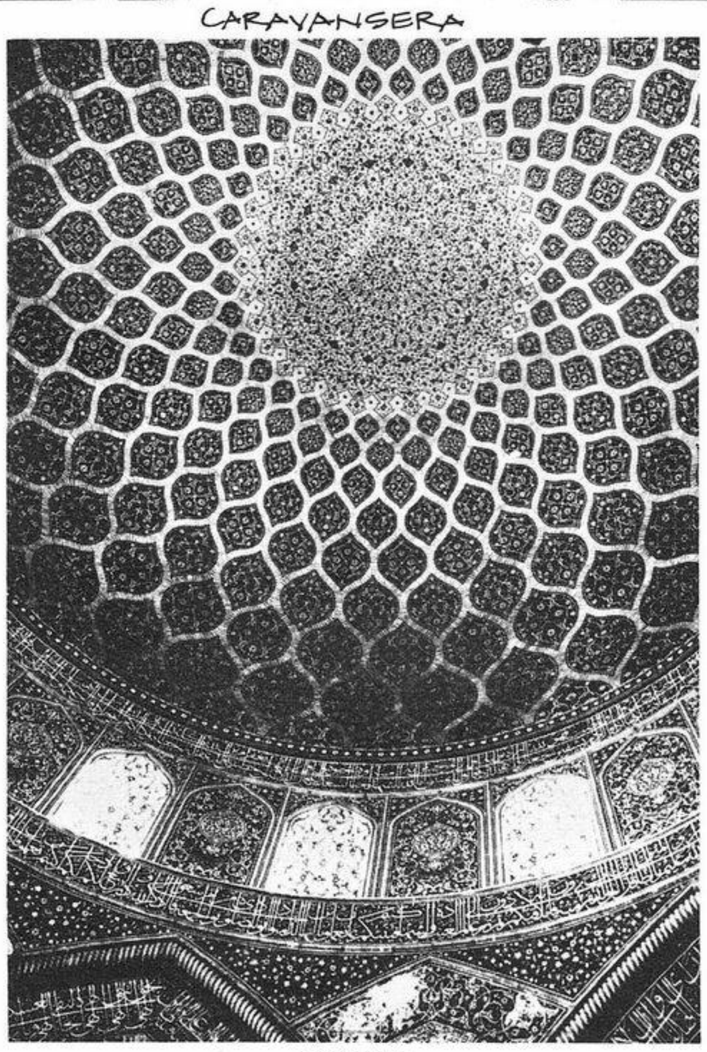
David Saltman

...Los códigos y métodos exactos de estos dibujos son celosamente guardados por cada familia. Te interesará saber que una de las mayores sectas sufitas, la "Escuela de Naqshbandi", es conocida también entre los musulmanes por "los que dibujan". Sus miembros se ocupan especialmente de codificar información en alfombras, caligrafía y arquitectura.

Se me dice que existe una mezquita en Asia Central donde todo el que entra, con independencia de raza o cultura, ¡rompe inmediatamente a llorar!, *y esto tiene algo que ver con las dimensiones arquitectónicas del lugar y su relación con la psicología humana.*



CARAVANSERA



ISPAHAN

Nos muestra un papel dividido en pequeños cuadrados, cada uno con un número.

"Esto es un cuadrado mágico", explica, "la clave de mi dibujo".

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	1	3	5	7	9
3	6	9	3	6	9	3	6	9
4	8	3	7	2	6	1	5	9
5	1	6	2	7	3	8	4	9
6	3	9	6	3	9	6	3	9
7	5	3	1	8	6	4	2	9
8	7	6	5	4	3	2	1	9
9	9	9	9	9	9	9	9	9

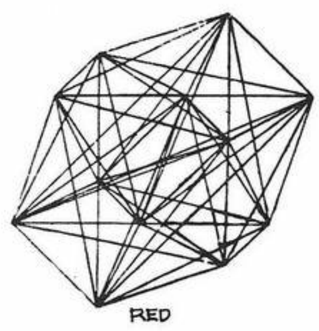
'CHADRADO MAGICO'

"Se me ha encargado de decorar la arcada para transmitir cierta información y dar una sensación", nos dice con un destello en su oscura mirada. "Llamemos 'seis' a la información y la sensación."

Observamos atentamente mientras abstrae del cuadrado mágico todas las hileras y columnas que contienen algún "seis". Por fin, obtiene una parrilla numérica que sólo representa el "seis".

				6				
		6	8	1	3			
	6	9	3	6	9	3	6	
	8	3			6	1		
	1	6			3	8		
6	3	9	6	3	9	6		
		3	1	8	6			
		6						

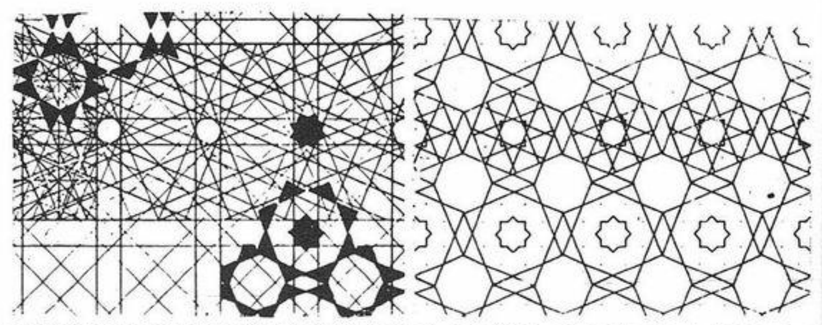
CHADRICULA



RED

Luego, con una pluma, une hábilmente todos los centros de los cuadrados numerados "seis", hasta formar una especie de red.

Superpone varias "redes del número seis" en diferentes posiciones, las simplifica y obtiene esto:



SUPERPOSICION DE VARIAS "REDES DEL SEIS"..."EL PALACIO DE LA ALHAMBRA"

Nos mira triunfante: "Veis, es sólo cuestión de construcción. Pongo una red sobre otra, ...y ¡por la voluntad de Alá sale el palacio de la Alhambra!".

Según el código particular empleado, obtienes hexágonos dentro de hexágonos, octógonos en octógonos, etc.

El método de simplificación resulta, en mi opinión, sumamente original. Al superponer las redes, resulta que muchas de sus líneas se juntan en una mancha negra. Estos negros permanecen en el dibujo final. Encuentras también el efecto de un polígono de 20 lados, que puede restar como tal o asimilarse a una circunferencia.

En ocasiones, se borra todo el interior de estos círculos y los segmentos rectos exteriores se conectan entre sí, de acuerdo con otro código numérico. Existen también ciertas combinaciones geométricas jamás empleadas, por razones esotéricas del tipo que sean, de manera que cuando surge alguna de ellas se borran sus trazos principales y se unen las líneas en forma inusual. Así (según la leyenda) se mantiene oculta la información que se supone contienen los trazados.

Aunque conocía este tipo de decoración, nunca anteriormente pude descifrarlo. Sigues una línea y ésta parece retorcerse sin orden o significado preciso. Considerados en su conjunto, sin embargo, estos trazos aparentemente erráticos trabajan como un todo. El resultado es sorprendente: un mapa perfecto de la mentalidad árabe.

Mientras estaba allí, de pie en el crepúsculo árabe, observando la obra del grafista tuve la total sensación de que se nos revelaba un mensaje del pasado. Este hombre era un experto en códigos, un telegrafista, artista de un lenguaje artificial. "Es una cuestión de dibujo y dibujo dentro del dibujo..."

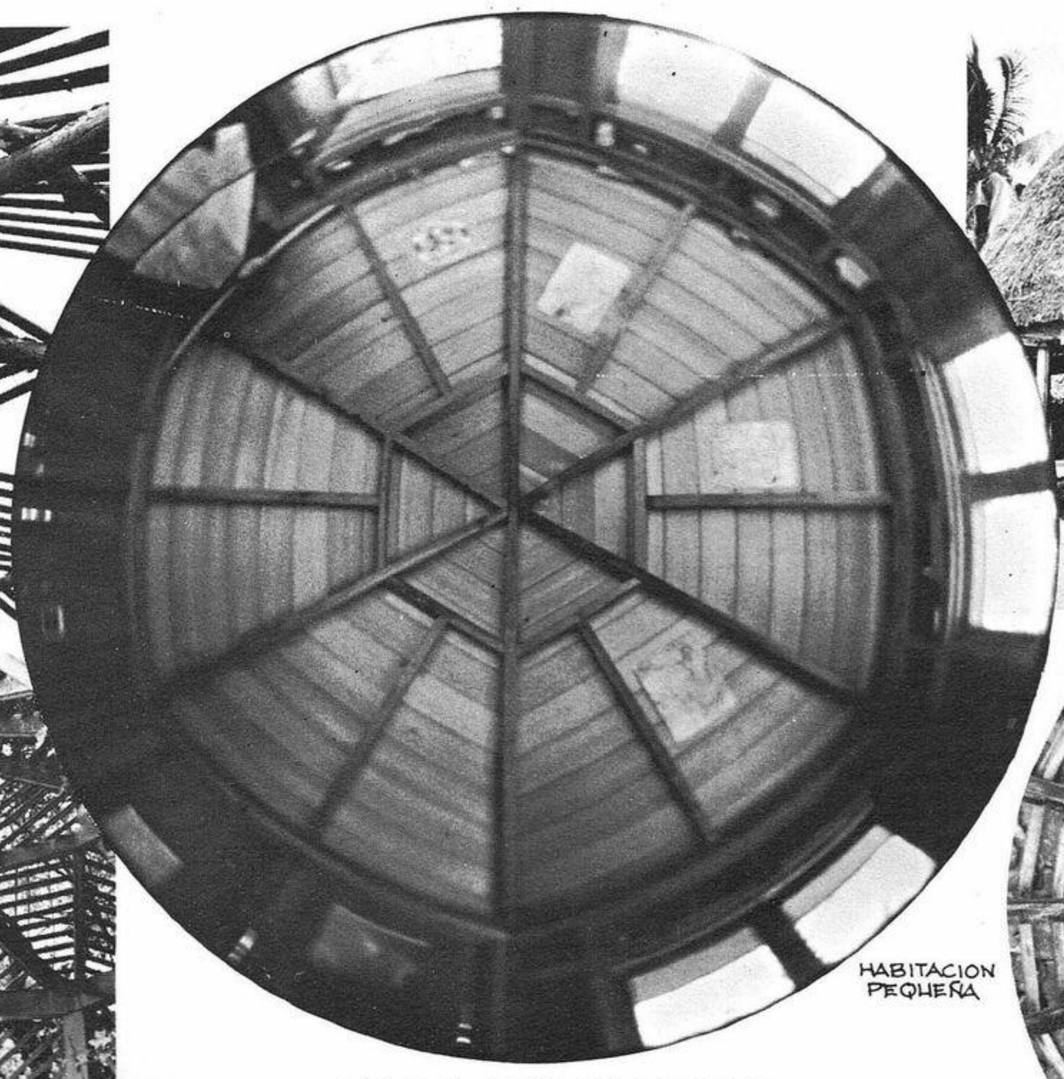
Si te interesa comprar en origen una alfombra oriental (y ahorrarte varios miles de dólares) merece la pena que aprendas a contar en árabe. Cuanto más árabe o farsí sepas, más barata será tu alfombra.

La mejor iniciación al árabe es *Arabic Made Easy*, de Mouncef Saheb-Ettaba, publicado por McKay. Todos los demás libros de árabe que conozco son imposibles de entender.

Una excelente introducción a la alfombra oriental es el librito titulado *Oriental Rugs in Colour*, de Preben Liebetrau.

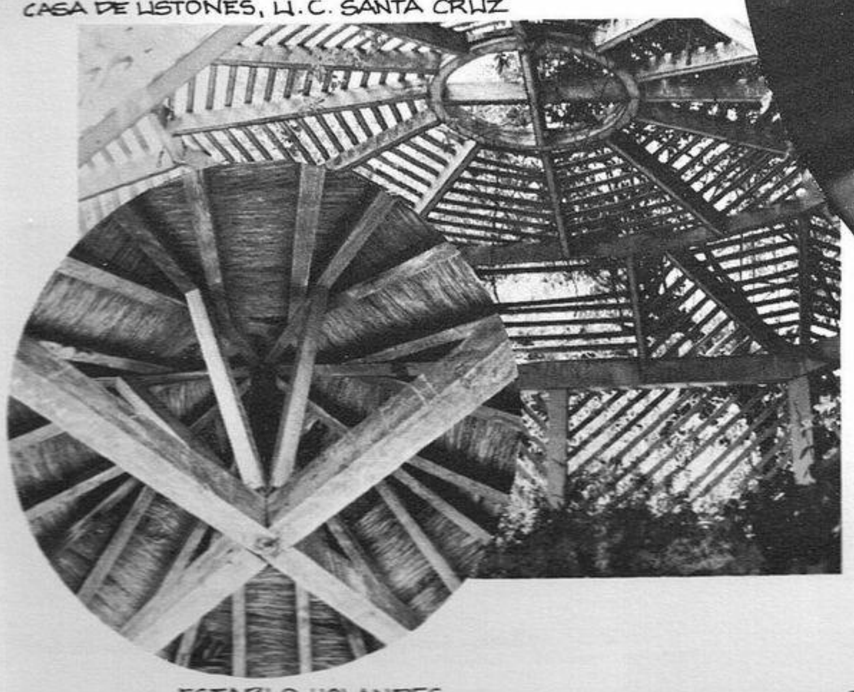
Reproducido por cortesía de *Rolling Stone*.

CASA DE LISTONES, U.C. SANTA CRUZ



HABITACION PEQUEÑA

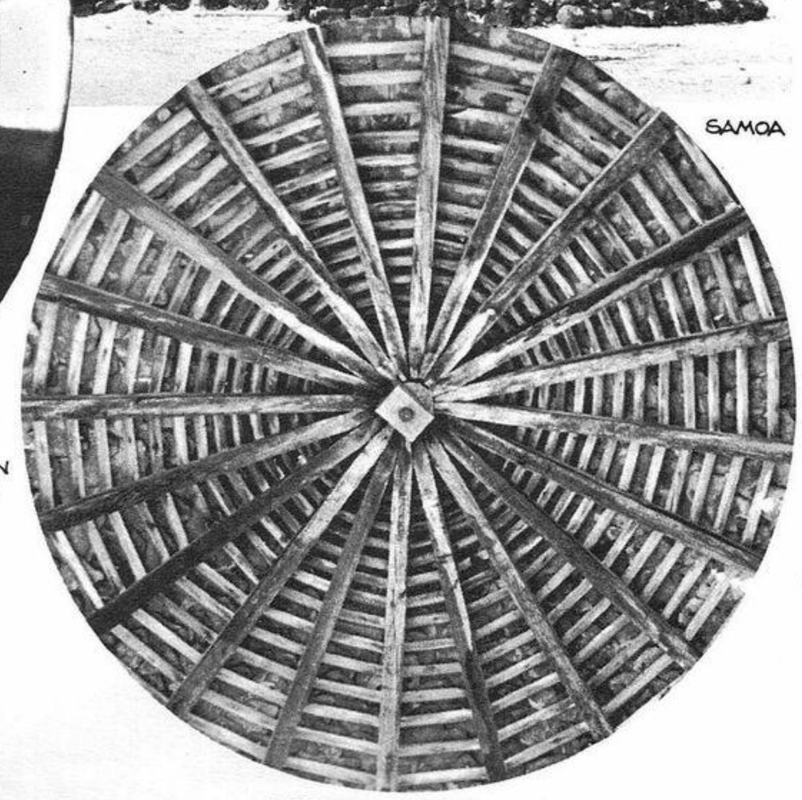
SAMOA



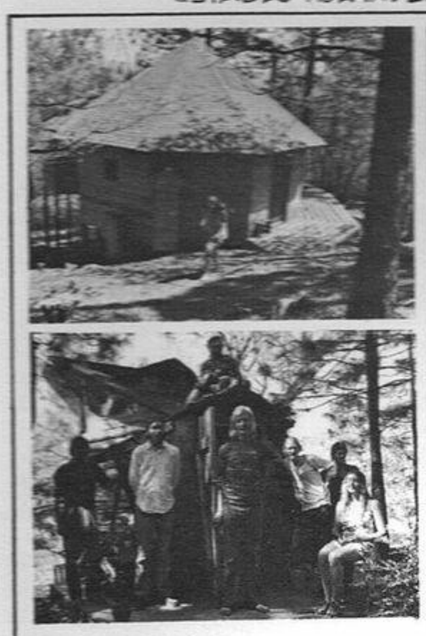
ESTABLO HOLANDES

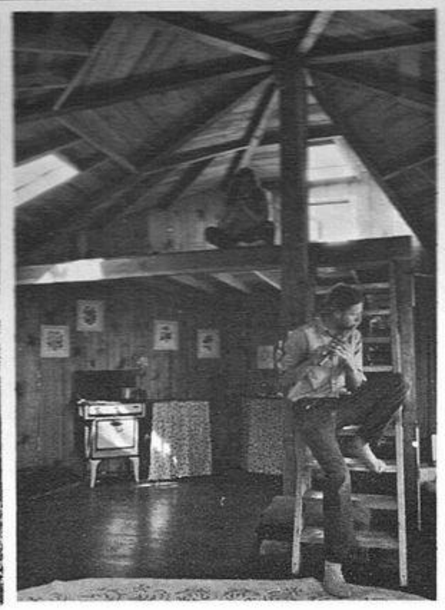
POLIGONOS

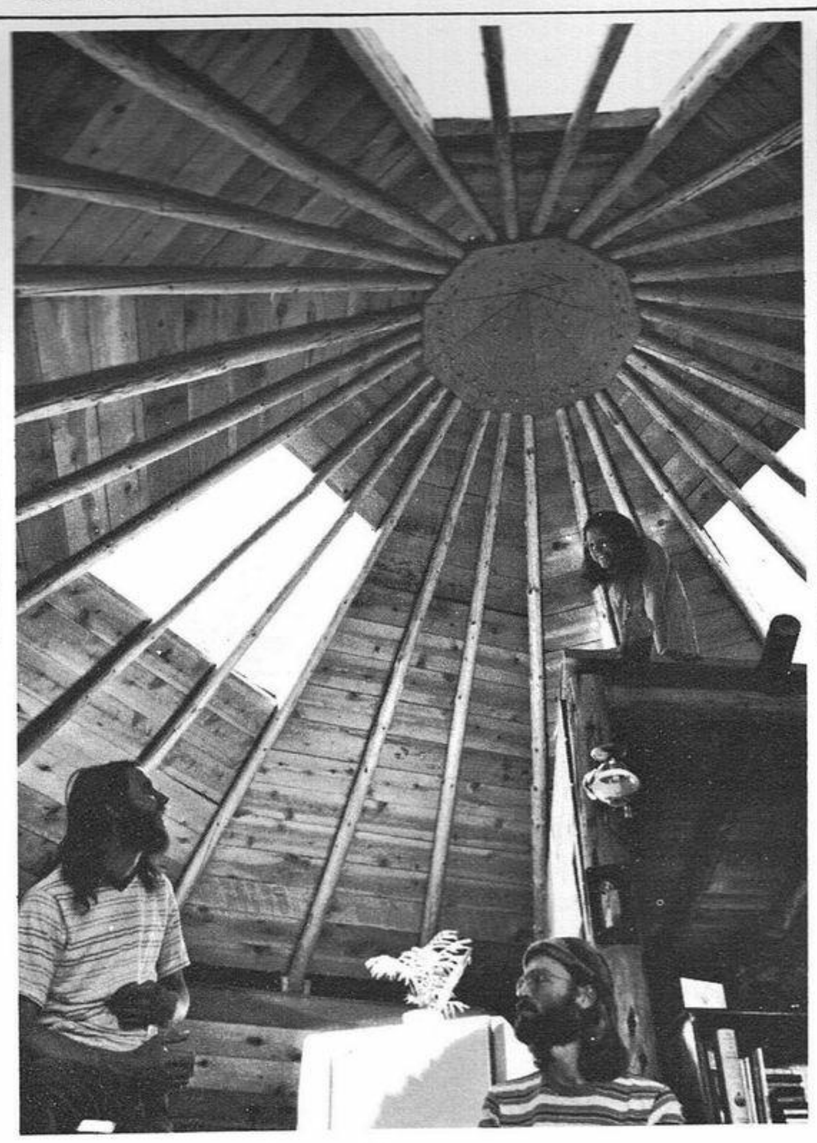
Los edificios poligonales son una alternativa a las cúpulas. Las cubiertas son más fáciles de construir. Como las paredes son verticales, ventanas y puertas se montan sin problema y, además, es posible añadir más habitaciones en todo momento.

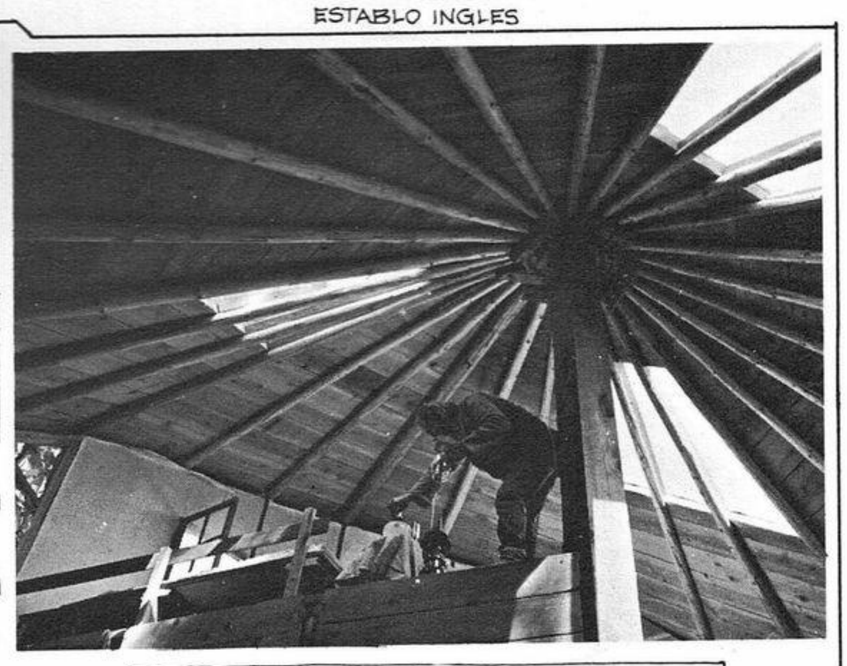


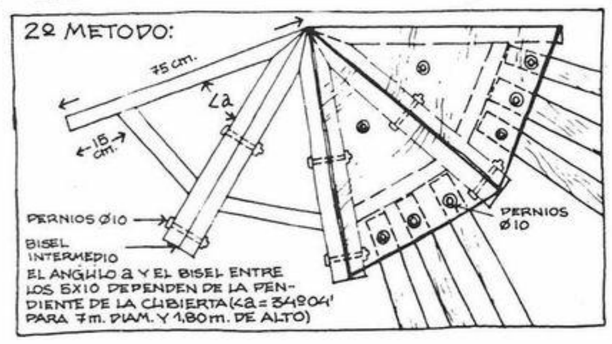
ESTABLO INGLES











ANANDA

En los últimos 4 años, además de las cúpulas, se han construido en Ananda numerosos edificios. Entre los más atractivos de éstos se cuentan los poligonales de 8 y 9 lados. Combinación de la planta circular de una cúpula, las paredes verticales de una casa convencional y el techo apuntado del tipi, el resultado es una construcción realmente singular. La sensación unificadora de la cúpula, que persiste aquí, y el empuje hacia arriba del tipi se funden en una mezcla de armonía y dirección. Sus ventajas son numerosas. Por tratarse sólo de paredes verticales, la construcción es relativamente sencilla (4 de nosotros hicimos 2 nonágonos en 3 1/2 meses). La cubierta, con excepción del nudo central, es simple y de fácil impermeabilización. Entre La Granja y el Retiro tenemos 5 casas de 8 lados y 3 de 9 lados. Todas son impermeables y tan sólo requieren el mantenimiento habitual en cualquier vivienda...

Los octógonos de 7 m. y los nonágonos de 8 m. se diseñaron como construcciones permanentes para albergar personas solas y parejas. El octógono, más pequeño, con sus aproximadamente 30 m.^{2}, va bien para una persona. El nonágono tiene capacidad para dos, con unos 40 m.^{2} de espacio habitable. Los desvanes incrementan el espacio...

Paredes

Son de construcción standard. Soportan una gran tensión porque la cubierta las empuja hacia abajo y hacia afuera. El empuje hacia afuera lo absorbe el tablón de atado que corona las paredes formando un anillo continuo. Como refuerzo de las paredes empleamos 3 pernos ∅ 10 en cada una de sus esquinas. El punto más débil es el encuentro entre las tablas de esquina y el anillo superior descrito. Para reforzarlo utilizamos placas triangulares de acero.

Cubierta

Al proyectar la cubierta buscamos un sistema que nos permitiera eliminar el mástil central. El primero que aplicamos con éxito consistió en recortar un círculo de contrachapado de 20 mm. de espesor y 1,20 m. de diámetro y unir a él todas las vigas. Las que, de entre éstas, venían de las esquinas de la casa rebasaban el borde de la placa y se unían entre sí en el vértice. A cada una de estas vigas se le hicieron 3 taladros entre el punto de contacto con la placa de atado y el vértice. La placa se taladró también inmediatamente debajo de los agujeros en las vigas. Luego, se ataron ambas partes pasando tiras metálicas por sus agujeros y atándolas bien tensas. De esta manera se ataban entre sí todas las vigas, vía la placa de madera, y se daba unidad al conjunto.

Ananda es una comunidad que sigue las enseñanzas espirituales del Paramahansa Yogananda. En el *Segundo Libro de las Cúpulas*, Alan Schmidt describe sus cúpulas iniciales. Con posterioridad han construido otros tipos de edificios, algunos de los cuales se describen aquí.

Nuestro segundo sistema empleaba una pieza central semejante a un sombrero de ''coolie'' nonagonal. Con listones de 5 × 10 formamos 9 triángulos (para una casa de nueve lados). A cada lado de cada triángulo clavamos o atornillamos triángulos de contrachapado de 20 mm. Para los encuentros de triángulos adyacentes, biselamos los listones 5 × 10. Antes de unir la chapa de madera, se fijan entre sí los marcos de los triángulos mediante pernos roscados ∅ 10. Se cubre todo después con dos chapas de madera, una por cada lado, sujetas en sandwich por pernos en el centro de cada triángulo.

La colocación del sombrero de madera en edificios sin mástil central resultaba sorprendentemente fácil. Primero, le grapábamos al centro un hilo de 5 m. (para casas de esa altura) con plomada. Luego, apoyábamos la placa en 3 postes y la alzábamos a su sitio. Con una persona por mástil y otra verificando el centro con la plomada, el sombrero estaba en posición tras breves minutos. Entonces, fijábamos los postes al anillo de atado perimetral mediante tornillos ∅ 10 y 20 cm. de largo. Seguidamente no había más que apoyar las restantes 24 vigas en la placa y sujetarlas con pernos. Encontramos más conveniente reservar los postes más gruesos para las esquinas...

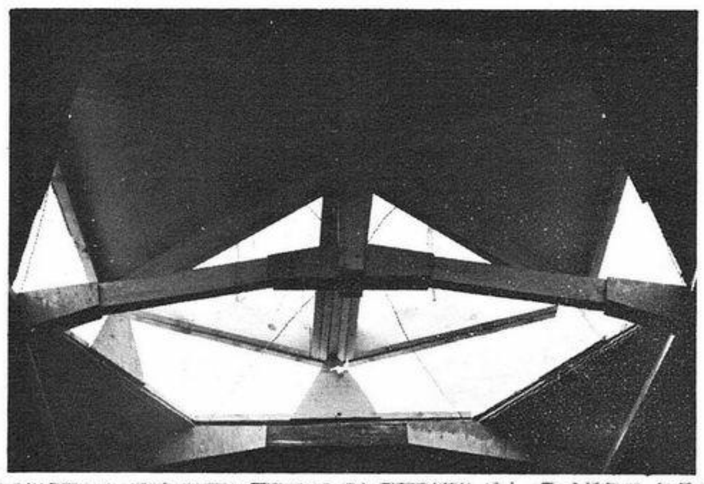
Costos

El costo de construcción del octógono fue de unos $1.000, con 25 m.^{2} de entarimado en planta baja y 8 en altillo. El nonágono llega a los $1.400, con 9 m.^{2} de entarimado en desván y 30 m.^{2} en planta baja.

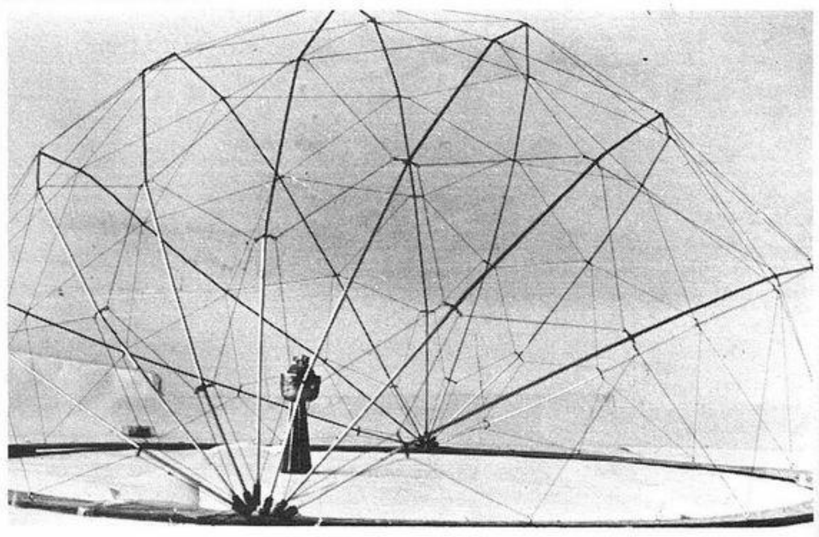
Despedida

Todos los edificios que hemos construido son diferentes entre sí. Algunos con 4 m. de altura, otros con 5 m., otros con mástil central, otros, en fin, con paredes inclinadas desde los 2,50 m. de altura. Así hemos podido improvisar a nuestro gusto manteniendo la estructura básica.

Hari Om,
Bryan



CUPULA FORRADA CON PLACAS FOTOGRAFICAS DE ALUMINIO



ZARCH

Mi *Zarch,* construido este invierno en Sharon, Connecticut, es 5/8 de esfera de 7 m. de diámetro alargada por un cuerpo intermedio recto de 2 m.

La cimentación emplea doce troncos de cedro ∅ 30 cm. La tarima de tablas 12 × 2,5 machihembradas está sostenida por una viga diametral de 12 × 5 y armadura de listones.

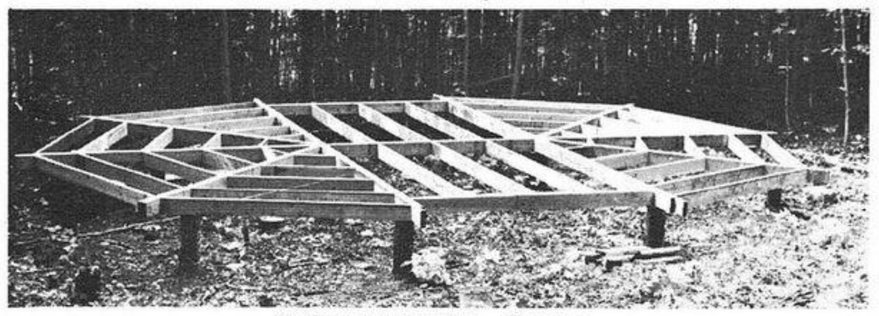
Hice nueve arcos: 78 segmentos en total, cada uno de 1,20 m. de largo y con sus extremos cortados para confrontar a 158°. Luego, encolé y clavé profusamente las uniones entre segmentos.

Doscientos metros de doble alambre de espino tensado y grapado mantenían en posición estable los arcos. Algunas riostras de 5 × 10 entre los arcos contribuían a aliviar mis temores de inseguridad.

La piel la constituían 162 triángulos de madera laminada (sólo 11 tipos de piezas diferentes), forrados con planchas de aluminio de foto-offset clavadas con la cara impresionada hacia fuera. Conseguí estas planchas gratis y han funcionado bien. Sólo tengo unas pequeñas goteras alrededor de las ventanas provisionales de plástico.

Mi *Zarch* tiene 5 m. de alto, 9 m. de largo y 7 m. de ancho. Un altillo cubre su tercio norte y, debajo, conforma dos estancias parcialmente separadas. Su superficie en planta es de 50 m.^{2}. Su volumen, 130 m.^{3}. No hay electricidad ni agua corriente y la calefacción es con estufa de leña.

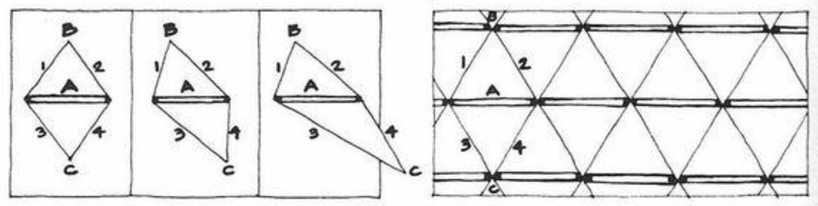
Aunque este área de Connecticut está sujeta a normas de edificación muy estrictas, conseguí que un inspector tolerante (si bien ligeramente confundido) me otorgara la licencia.



ENTRAMADO DEL SUELO

Os presento una variante de la cúpula. La unidad estructural básica es el doble triángulo con base común. La base (A) es rígida (madera), los lados (1, 2, 3, 4) son flexibles (cable). La base se comprime cuando los lados se tensan. Los vértices (B y C) son unidades angulares de posición fácilmente variable.

También son posibles otras muchas formas. Esta sería la representación sobre el plano de las unidades triangulares básicas:

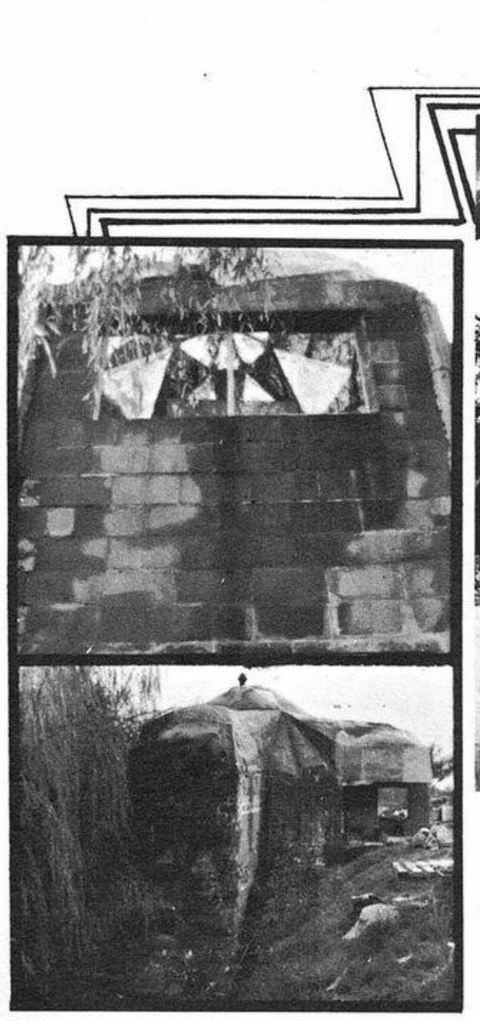


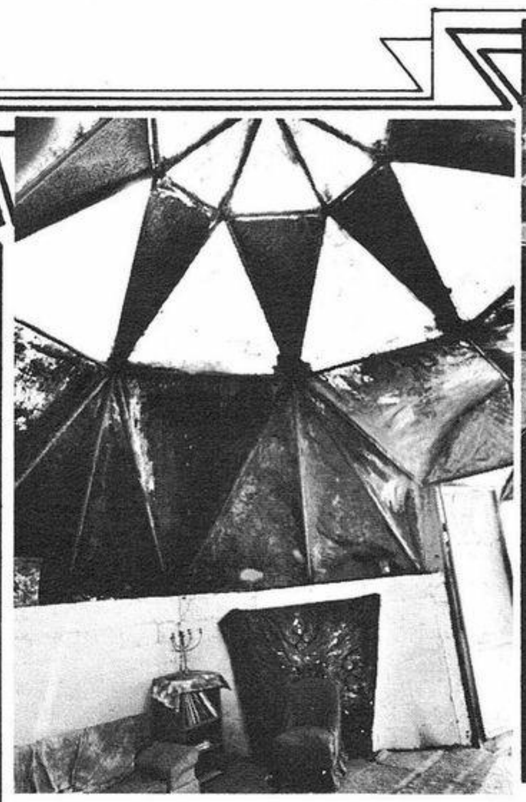
El esqueleto es ligero y de montaje fácil y rápido. Los elementos de compresión están unidos a tope mediante escudetes y forman un arco. El arco se levanta y alinea provisionalmente. Alzados todos los arcos, se tienden las líneas de tensión entre empalmes de arco y ya está el *Zarch*. El efecto conjunto de compresión y tensión se encarga de sostenerlo.

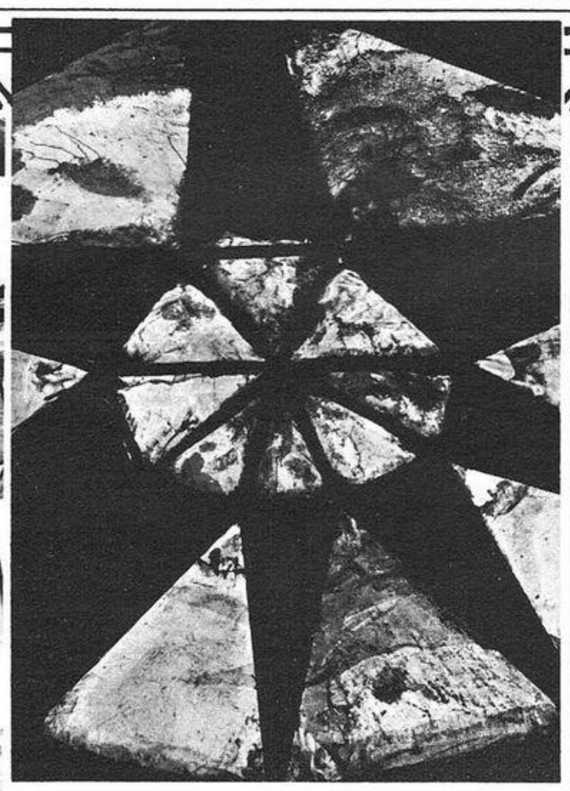
La mayor ventaja del *Zarch* frente a la geodésica es su capacidad para adoptar casi cualquier forma curva, lo que se logra con sólo alterar la longitud de las unidades de tensión o compresión.

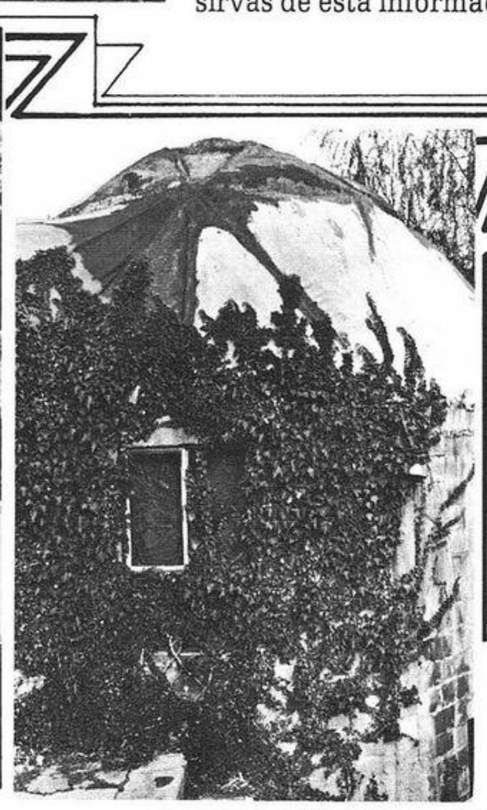
Aunque los derechos exclusivos de comercialización de la patente *Zarch* pertenecen a Albert B. Moore Associates, no existe impedimento alguno para que si así lo deseas te sirvas de esta información en tu cobijo.

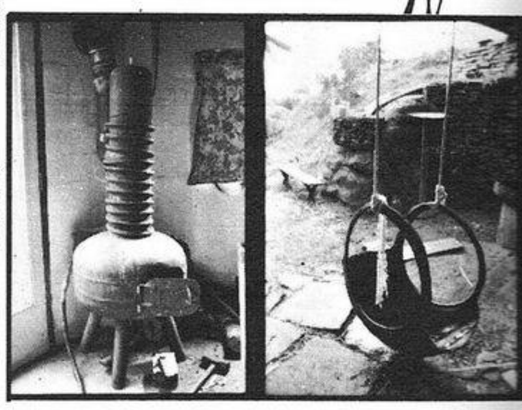
Geoffrey Bornemann
Falls Village, Conn.





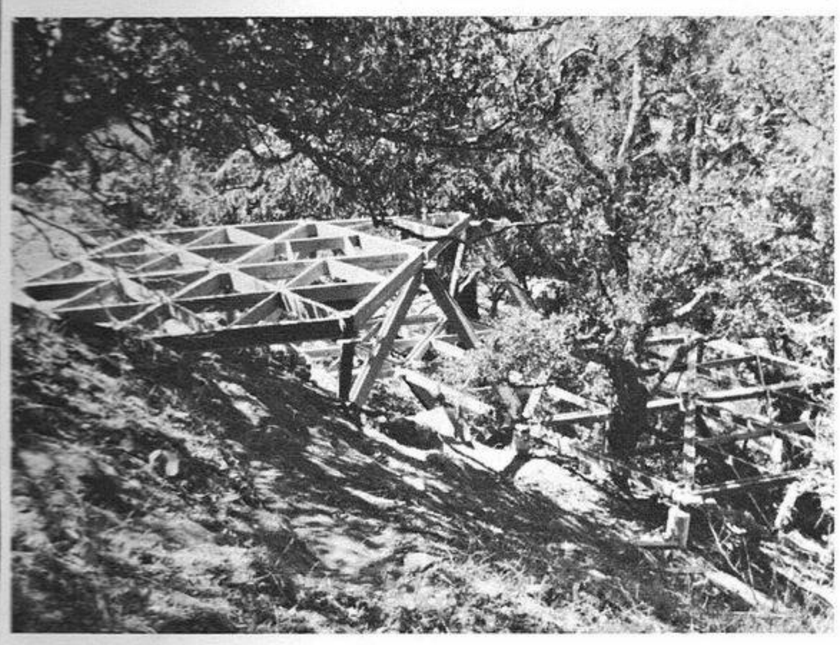


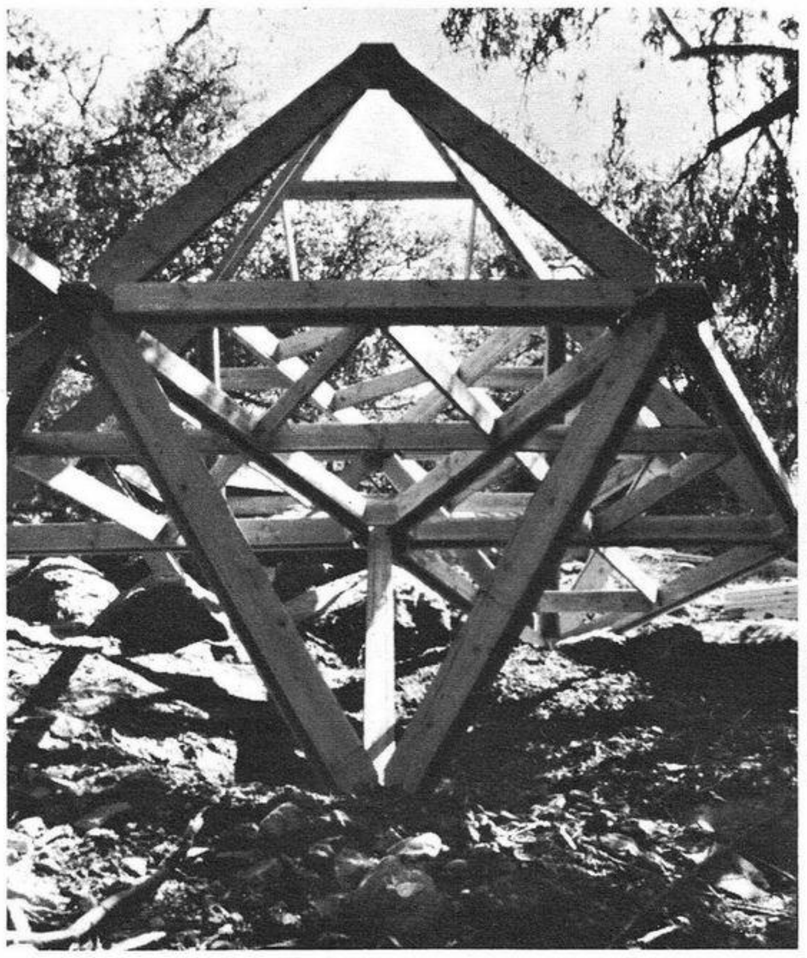




El proceso de la construcción por Jon Lazell de esta cúpula de fibra de vidrio nos lo describió uno de sus hijos. Jon soldó una armadura triangulada de caña de hierro que después rellenó con placas de poliestireno con superficies cóncavas. Vertió seguidamente la fibra de vidrio sobre el poliestireno sellado y retiró éste una vez endurecida aquélla. Pese a la suavidad del clima de California meridional y al monolitismo de la cubierta, Jon tiene goteras.

ESTRUCTURA DE TETRAEDROS



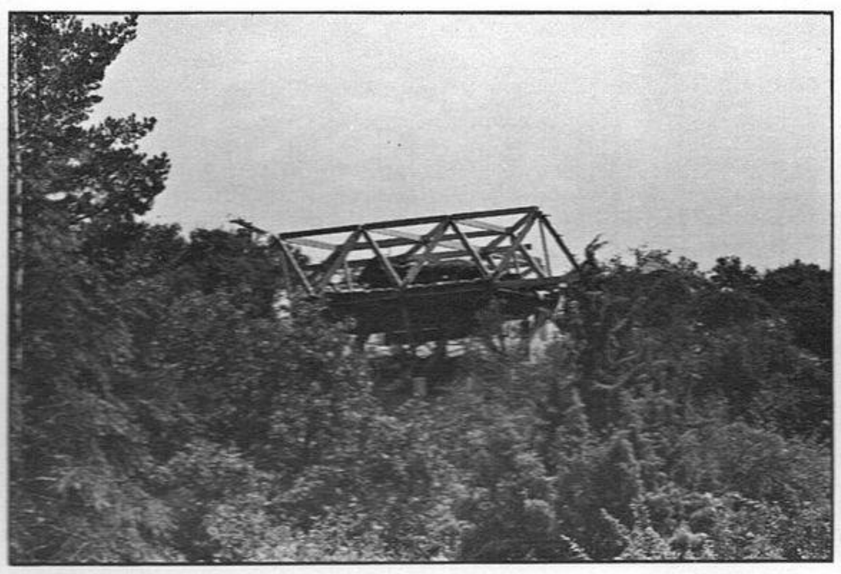


LA PLATAFORMA DE KENNER

Bob Easton

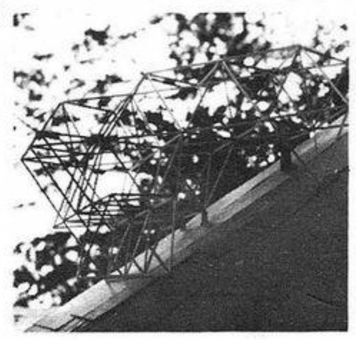
Acepté ayudar a Hugh Kenner a construir una cúpula-estudio barata en la parte más inclinada (35° de pendiente) de su terreno a condición de que me permitiera inventar el sistema de construcción de la plataforma base. Se habló de que la cúpula descansara directamente sobre el suelo, pero el perfil de éste desaconsejaba tal solución. Por mi experiencia, conocía la dificultad que entrañaba la erección de una plataforma a base de pilotes y vigas en una pendiente tan acusada.

Siempre me había parecido que la estructura del tetraedro-octaedro de barras desarrollado por Alexander Graham Bell debía tener aplicaciones prácticas en construcción. Se me ocurrió reproducir la armadura con barras de 3 m. de longitud y que su triangulación total iría bien a la pendiente del terreno. Algunas pruebas elementales con maqueta (ayudado por Bill Ridenour) me revelaron la relación pendiente/estructura que muestra el dibujo contiguo. La plataforma es un hexágono de 7 m. de diámetro, los pies estructurales son tetraedros.



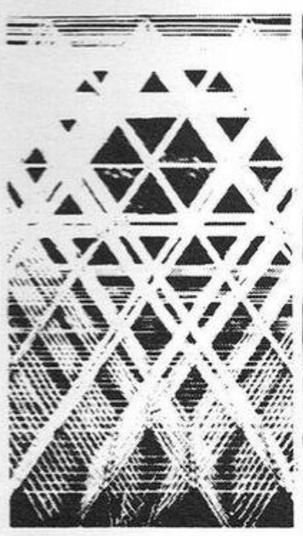
LA PLATAFORMA DE HOOKER

Insistiendo en el estudio de la maqueta me di cuenta de que si extendía el esqueleto en todas direcciones se fortalecía la estructura hasta el punto de sobrarle los miembros interiores y poder hacer una habitación bajo la plataforma. Y, lo que es más importante, determinada la posición de los dos pies inferiores, la de los restantes vendría dada automáticamente. Las barras maestras horizontales se armarían in situ.

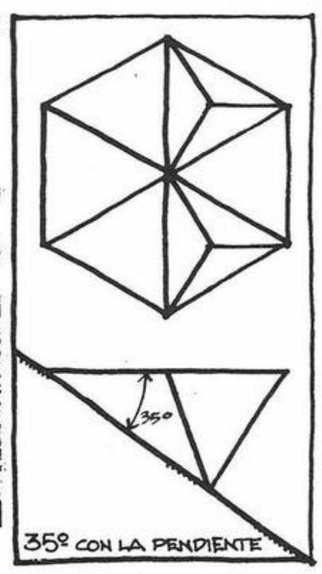


Entre Hugh, su hijo Michael, Gilbert Jackson y yo construimos la plataforma proyectada; la cúpula no se hizo porque Hugh y su familia marcharon a la costa Este. Sin embargo, hay ya otra plataforma: la de Carey Smith y Jim Hooker para la casa de éste en Topanga Canyon, cerca de Los Angeles. Informan de que el coste de su esqueleto no supera al de una estructura convencional, pese al excesivo incremento de las secciones resistentes impuesto por las ordenanzas de la construcción.

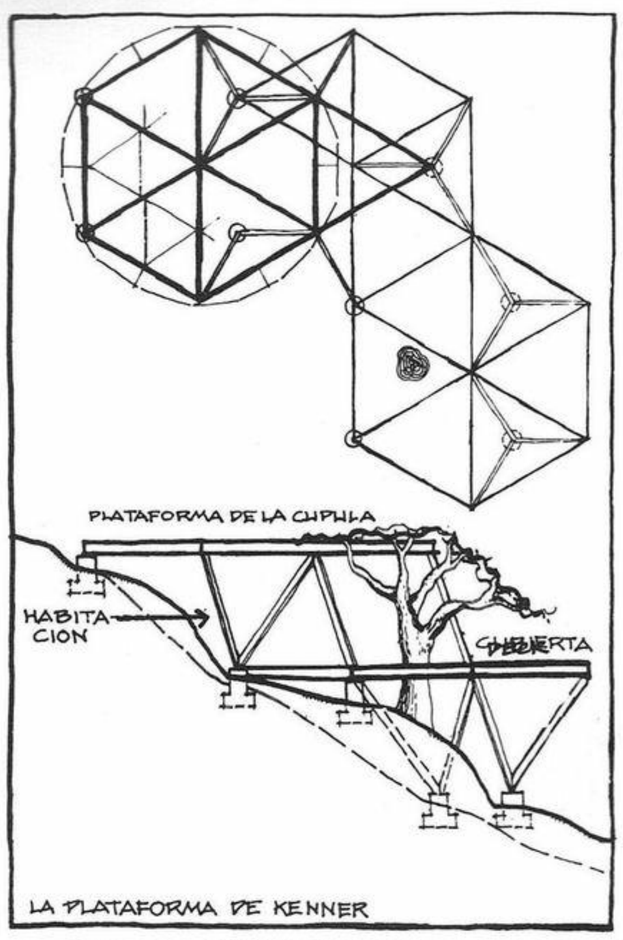
Estas dos experiencias demuestran la capacidad estructural de la armadura de tetraedros, susceptible de prolongarse verticalmente para la construcción sobre terrenos inclinados sin necesidad de largos soportes o excavaciones. Aunque nosotros empleamos madera, el acero constituye una alternativa útil. En cualquier caso, no debe procederse sin ayuda de un ingeniero y materiales de la mejor calidad. Para mayor información y si te interesa la idea, escribe a Bob Easton, P.O. Box 4811, Santa Barbara, Ca., 93108.



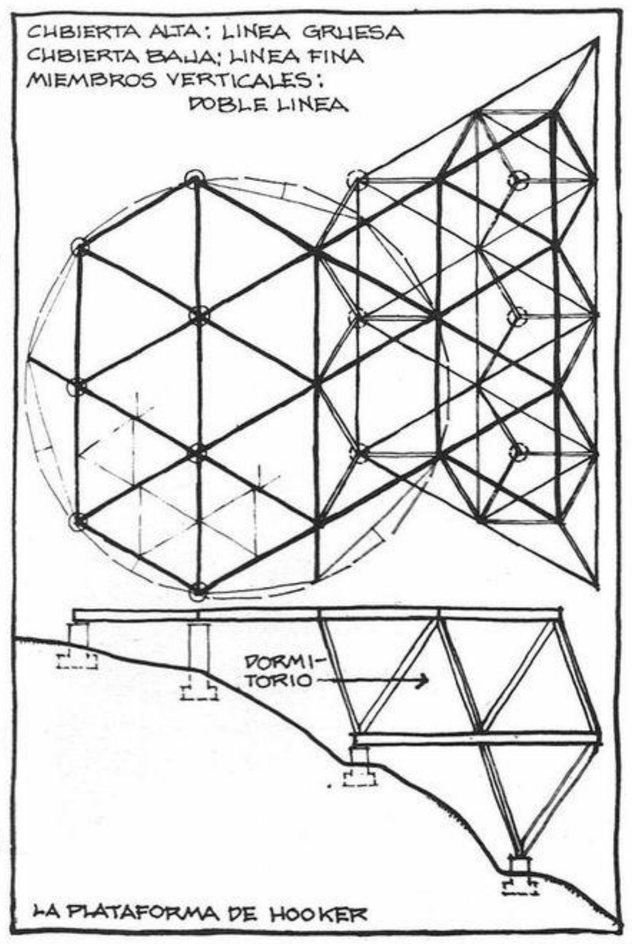
ESTRUCTURA DE BELL



35° CON LA PENDIENTE



LA PLATAFORMA DE KENNER



LA PLATAFORMA DE HOOKER

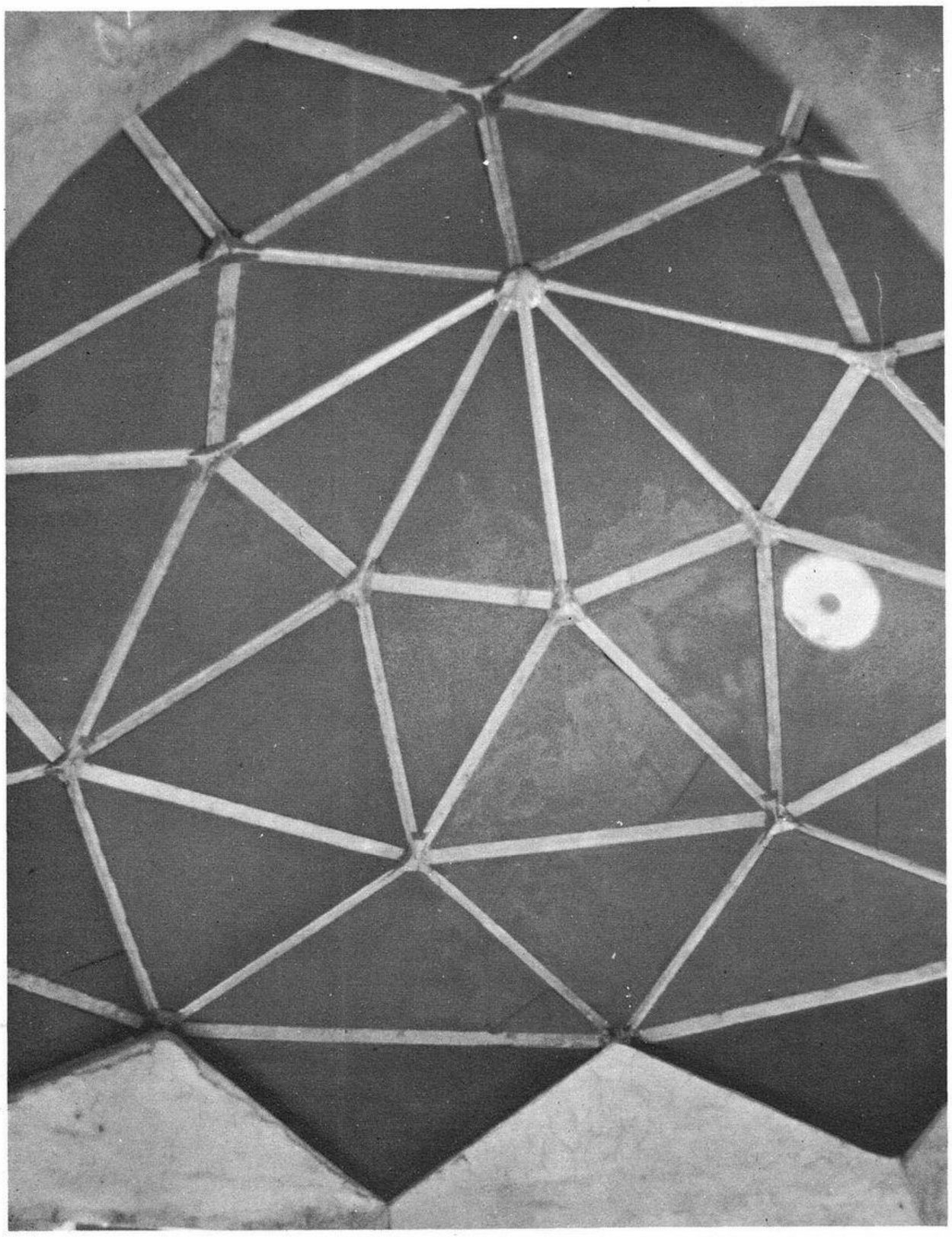
¿Y qué me decís de una cúpula en paraboloide triangulado? Con el eje de la parábola vertical debería ser más resistente a las cargas gravitatorias que la esférica. Dos parábolas enfrentadas producen el efecto de una elipse. Me gusta la idea de recubrir con arpillera y espuma, pero ¿qué me decís de la lona pintada?, hay quien la emplea para hacer barcos (sólo necesitan una pintura bien rígida). Esta sería quizás mi elección si consigo que se tenga en pie. ¿Qué tal un sandwich de dos arpilleras relleno con lana mineral, gránulos de poliestireno o cualquier otro aislante? Parece también que debería existir un medio de abrir la cúpula completamente al exterior los días de brisa y tiempo glorioso: quizás articulando con bisagras un montón de los triángulos con el vértice hacia abajo. ¿Qué tal con un cascarón no de contrachapado sino de ramas recubiertas de alguna forma?: ver cómo construyen sus cobijos los pigmeos del Congo. Creo que convendría investigar los cobijos de superficie mínima, en general. Las formas de burbuja de jabón serían muy resistentes. Hay algo de matemáticas que resultaría de gran utilidad para estas formas: creo que es el Cálculo de Variaciones. La catenaria del Hiperboloide de Revolución. Es la superficie mínima entre 2 círculos perpendicularmente paralelos, coaxiales, siempre que sus diámetros no sean excesivamente dispares. Sería interesante construir una en algún lado, con planos de borde lo suficientemente estables: en un barranco o entre dos rascacielos. ¿Qué me decís de 1.000.000 de botellas colocadas como ladrillos, con las bocas hacia adentro y los tapones puestos? El aire de su interior sería un buen aislante.

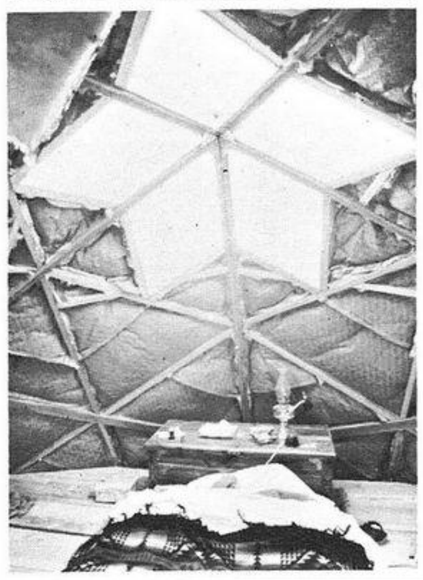
DE HUGH DESDE SU ARBOL-CASA

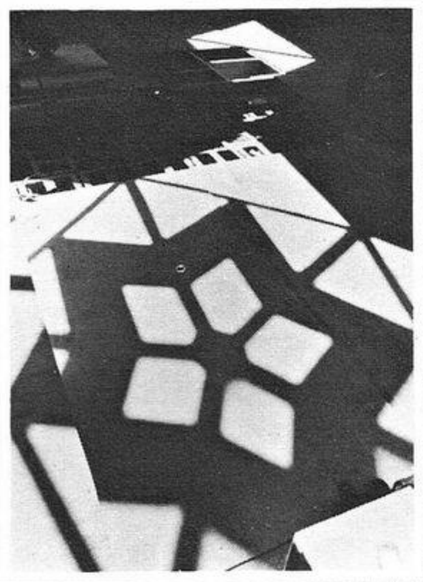
Encementadas siguiendo una trama geodésica harían un efecto muy interesante (de luz y demás) en el interior: cualquier vertedero de basura debería proporcionar suficientes botellas o, si no, pueden interceptarse en los depósitos de reciclaje de las fábricas de vidrio. Como una especie de ladrillos de vidrio baratos, resultaría una cúpula monolítica de huecos básicamente visuales. Un vidrio grueso, como el de la coca cola, sería el mejor...

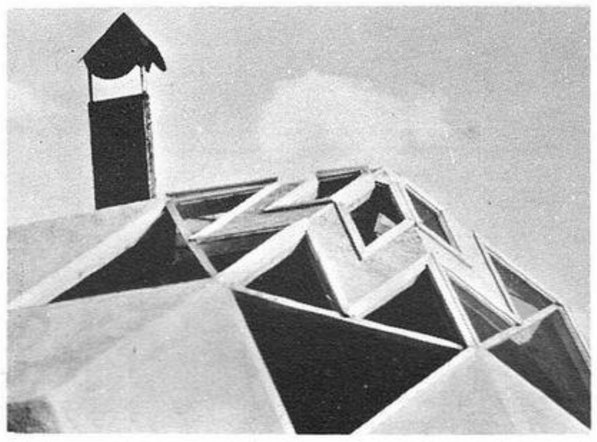
¿Y qué hay de las cúpulas trianguladas pero no geodésicas? Es decir, atar un hilo de longitud radial al centro de curvatura de la esfera para determinar los vértices sobre su superficie y utilizar tablas de cualquier largo que puedas encontrar para unirlas a diferentes vértices en un trazado verdaderamente libre. Si digo todo esto es porque me parece que mucho del contenido de tu libro naufraga en vulgarizaciones formalistas. Aunque algunas páginas (sobre ferrocemento, por ejemplo) son interesantes, la cosa debía abrirse mucho más en todas direcciones. P. 80: "Pero es en el diseño de las ventanas donde reside la extraordinaria originalidad de nuestras cúpulas". Una parida. Sin embargo, estos sistemas presentan cantidad de pequeños (y no tan pequeños) problemas constructivos y en el terreno de su resolución habéis avanzado mucho...

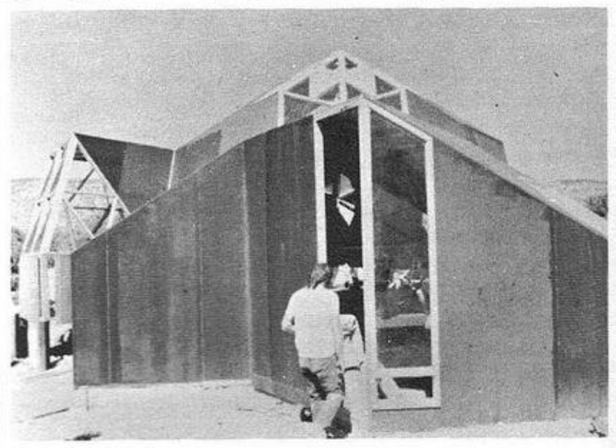
No recuerdo dónde dice en tu libro, si lo dice, que las cúpulas te acercan más al exterior y rompen tu aislamiento, mientras que la construcción rectangular niega el mundo exterior, o algo así. Pues bien, alto ahí, no corras tanto: a mí, las cúpulas, con toda su estructura perpendicular al centro, me parecen espacialmente aislantes en grado sumo (a menos de tener un gran porcentaje de ventana, lo que —en realidad— equivale a eliminar esa parte de la cúpula). El dormitorio de mi casa en Honduras es una estructura en Y (aproximadamente) con unos elementos verticales mínimos (alambres) que sostienen hojas de palma horizontales y así puedo divisar la bahía y las montañas al fondo: la casa permite a tu mirada conectar con el exterior. Me parece que el efecto de la cúpula geodésica es darte una visión periférica de cuanto te rodea, en contraposición a la visión exclusivamente frontal. En las áreas rurales eres mucho más consciente de lo que está detrás, arriba, debajo y a tus lados que en las ciudades. Por esta razón, creo que las cúpulas valen para conectarte con la naturaleza, pero no porque los edificios rectangulares sean más aislantes (no lo serán cuando los construyas con otra intención). Guardaros de las paridas del romanticismo. Parece, sin embargo, que una construcción curva sin puntos focales definidos ni barreras ópticas sería más apta para propiciar estados de meditación y flotación mental, que son estupendos y, a menudo, producen buenas sensaciones, vibraciones, ideas, paz interior (que te da la exterior) y conocimiento, pero ¿no será todo esto una parida sentimental? Quizás, pero de verdad que lo paso muy bien con mi mente...





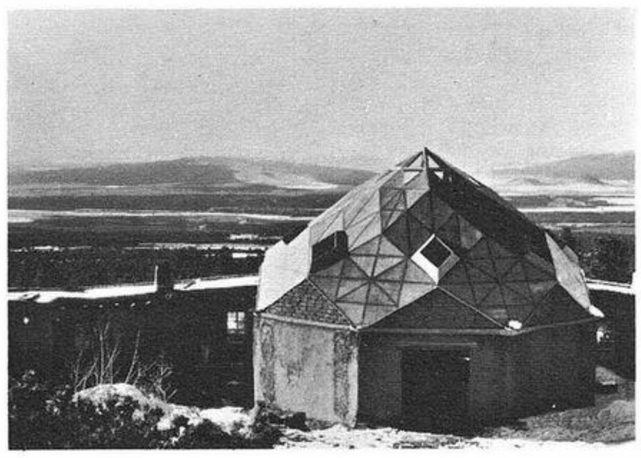






ZOMO CONSTRUIDO EN PLACITAS, NUEVO MEJICO, POR JOHN MARTIN

ZOMO Y ADOBE EN PLACITAS, LEE Y ALICE JOHNSON



ZOMO EN LAMA

ZOMOS

De acuerdo, ¿qué pasa con el agua caliente?

Estamos fabricando paneles modulares de 50 cm.^{2} para calentadores de agua. Es un sistema con colectores y depósito convencional con capacidad para 400 litros de agua. Cuando terminemos de perfeccionarlo estaremos en condiciones de abordar la distribución...

¿Qué recomiendas a alguien que se interese por la energía solar, bien sea para una casa nueva o para sustituir su sistema de agua caliente convencional por uno solar?

Que se pongan en contacto con nosotros, podemos asesorarles o hacerles un proyecto. Pero lo importante es que nos contacten lo más pronto posible.

¿Qué pasa si un tipo te escribe desde Oregón? ¿Estás en condiciones de asesorarle?

Sí, y muy rápidamente. Poseemos las tablas climáticas de todo el país y podemos aproximarnos bastante. Probablemente le llevaríamos una pequeña cantidad de $25 por una o dos horas de cálculo simplificado. Un proyecto completo, como otros cinco que tenemos ahora, cuesta normalmente $200. Pero debe escribirnos cuanto antes, de lo contrario podría construir algo que luego resultase incompatible con la instalación solar.

¿Cuál es en tu opinión el mejor libro sobre aplicación de la energía solar?

Todavía el de Farrington Daniels (*Uso directo de la energía solar*, H. Blume, Madrid, 1977).

Me dijeron que escribes un libro algunos de cuyos capítulos han aparecido en publicaciones underground.

Efectivamente, es un estilo recetario y 8 ó 10 capítulos los han publicado en el *Mensajero Tribal* de Albuquerque...

Zomeworks Corporation, P.O. Box 712, Albuquerque, N.M. 87103.

STEVE BAER

Lloyd: Si fueras a construir nuevamente tu propio zomo, *¿lo harías de la misma manera? ¿Qué piensas del aluminio, habría funcionado igual una estructura de madera?*

Steve: Por supuesto que sí, aunque yo lo volvería a hacer en aluminio, que para mí ha sido siempre un material fascinante. Aplicado a un número elevado de construcciones reporta un considerable ahorro, pues es a la vez acabado exterior e interior, es aislamiento, facilita la colocación de puertas y ventanas. Pienso que el panel sandwich de aluminio con relleno de espuma tiene sentido en proyectos de más de cien viviendas.

Hablemos de tu empresa "Zomeworks", ¿piensas dedicarte en el futuro básicamente a la energía solar?

Lo que haremos será combinar energía solar y *zomos* siempre que sea posible y trabajar en ambos campos. Con presupuestos suficientes, los *zomos* proporcionan resultados extraordinarios. No creo que los *zomos* auto-construidos tengan futuro, pues es imposible dedicarte a ello, con toda su complejidad técnica, y trabajar en otro empleo al mismo tiempo.

Muchas de las conclusiones de nuestro libro son contrarias a la auto-construcción de cúpulas.

Yo añadiría que lo desaconsejéis; la gente que de todas formas decida seguir puede encontrarse con un buen lío. En cualquier caso yo no animaría a nadie para que lo hiciera porque normalmente tendrá goteras y su diseño será malo. A mí me escribe gente que quiere establecer una comuna en Arizona o en Wisconsin y pregunta cómo construir *zomos*; les digo que no lo hagan, que vayan al lugar en cuestión, miren edificios de su gusto y construyan los propios igual, de esta manera siempre podrán recibir ayuda local.

En vez de llegar con una idea preconcebida.

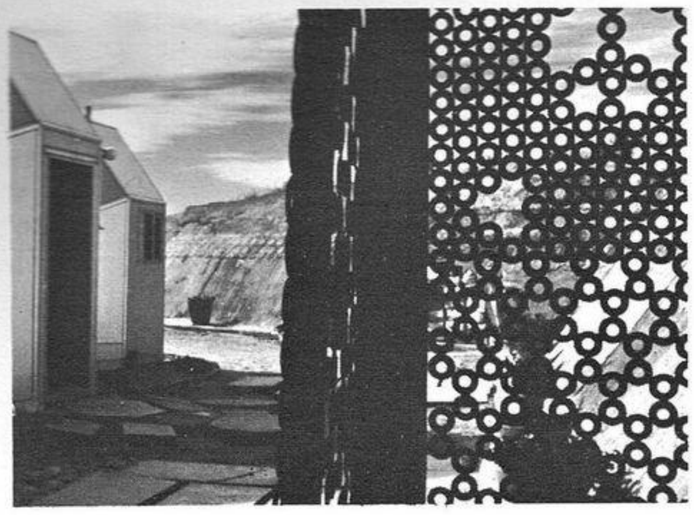
No, eso no se puede hacer.

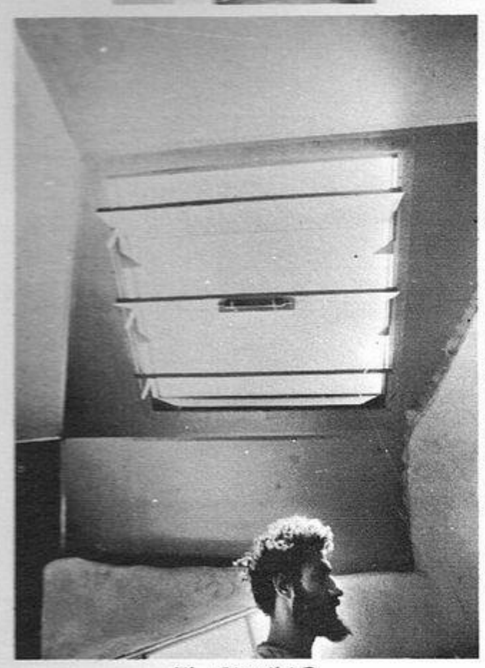
Pero yo aprendí así.

Bien, si sois un grupo construyendo cúpulas y *zomos*, en ese caso podéis hacer cosas buenas una vez adquirida la experiencia.

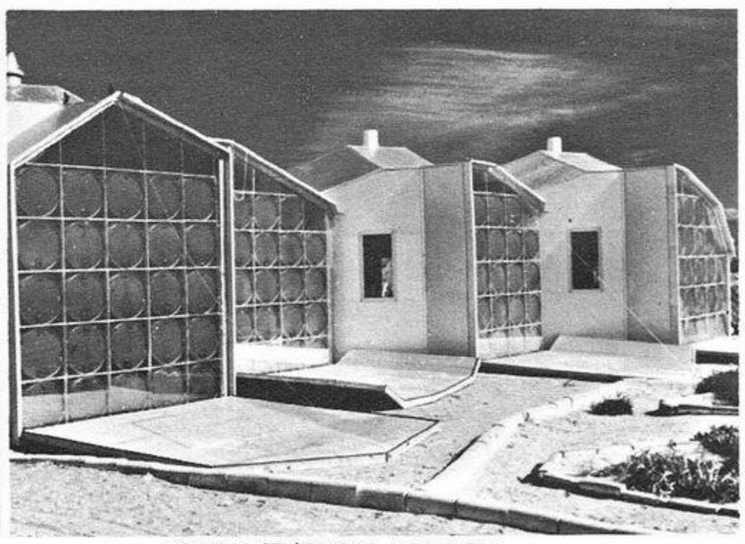
¿Crees que costarán tanto como una casa convencional?

Creo que costarán tanto como una casa construida profesionalmente. Sin embargo, haciéndolos en grandes cantidades, para una urbanización o algo así, podrían resultar algo más baratos que la casa convencional, lo que es evidente por la economía de materiales, etc.

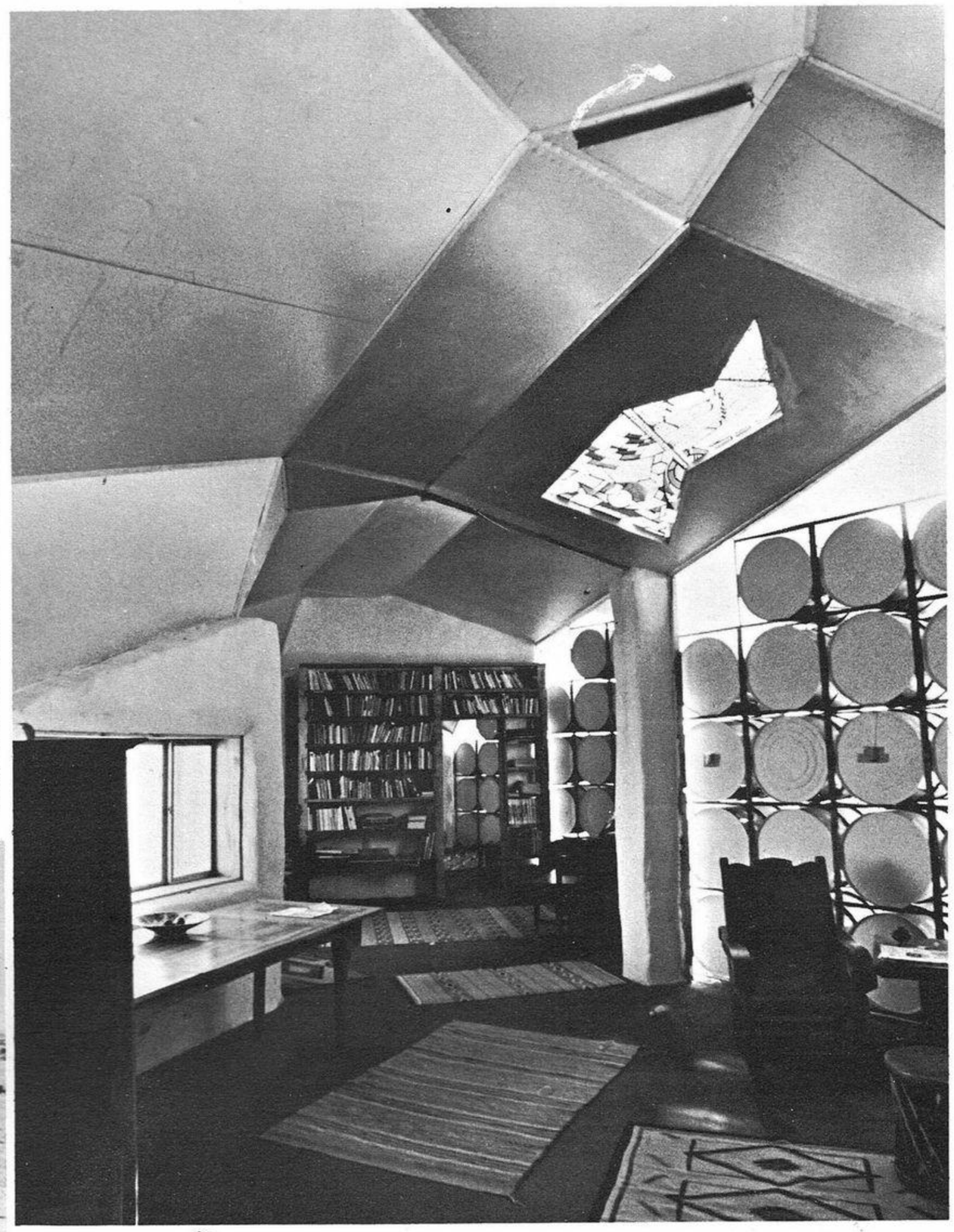


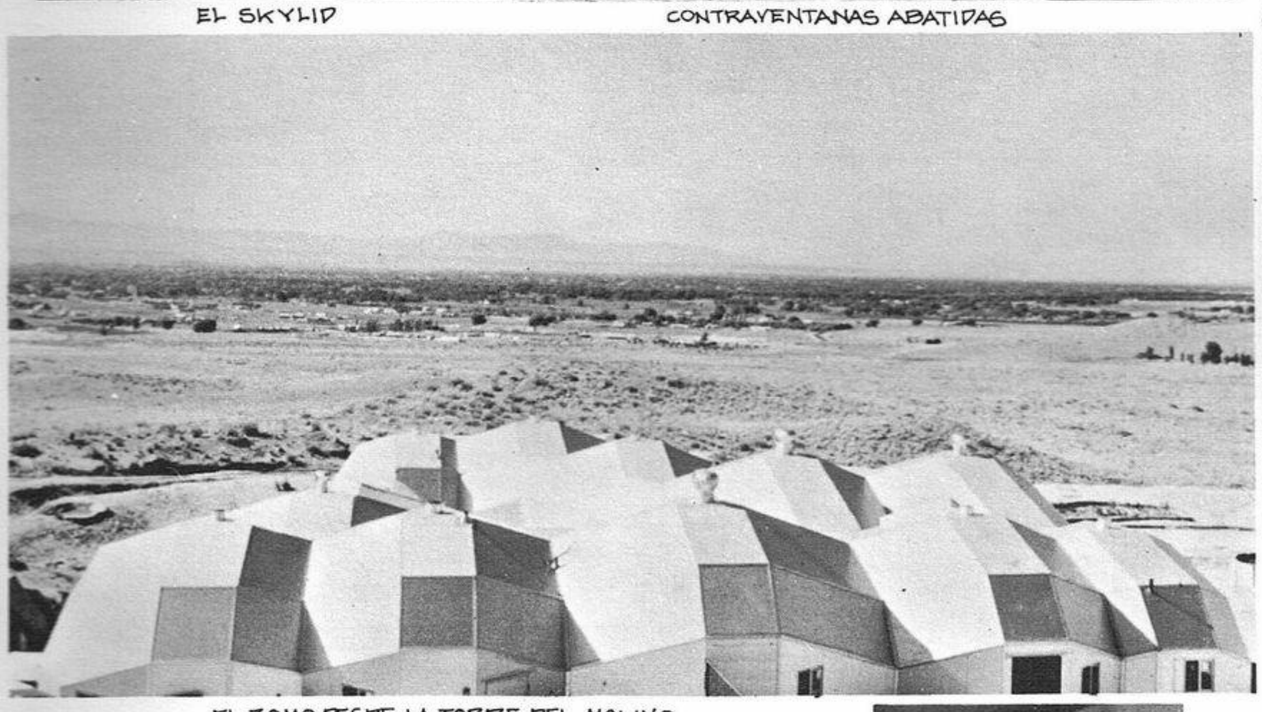


EL SKYLID

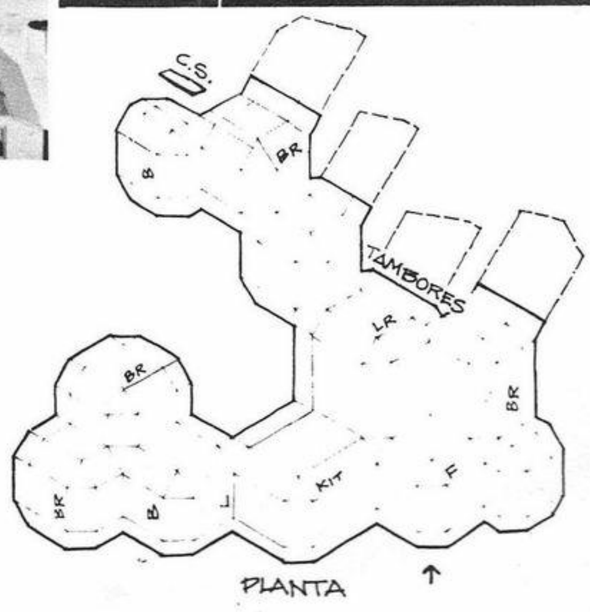


CONTRAVENTANAS ABATIDAS

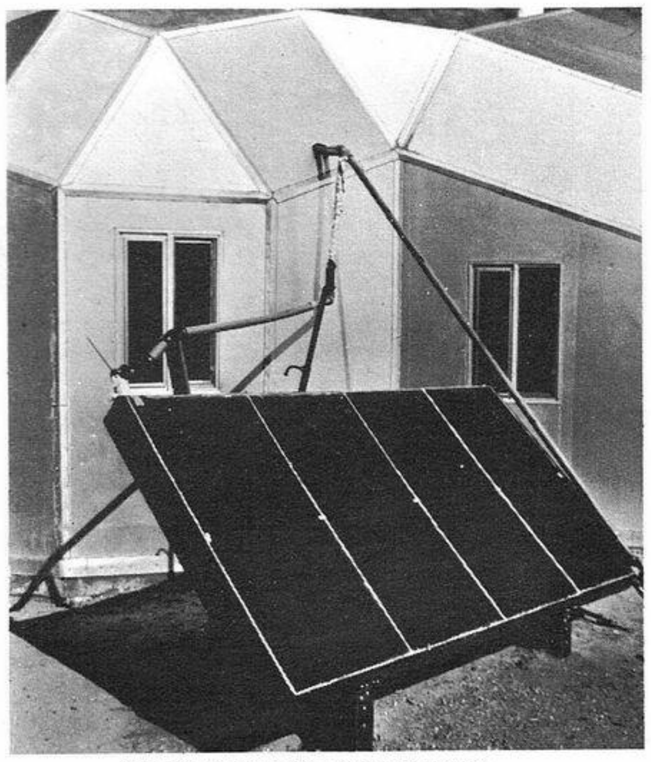




EL ZOMO DESDE LA TORRE DEL MOLINO



La casa está formada por 10 dodecaedros rómbicos extendidos y enlazados para constituir habitaciones de diferentes tamaños... La calefacción incluye 4 paredes de bidones, 4 lucernarios y 2 estufas de leña.



CALENTADOR SOLAR DE AGUA

ZOMO

Steve Baer

Construimos este *zomo* durante el otoño y el invierno del 71-72. Empleamos paneles de cartón alveolado de 8 cm. de espesor y espuma de uretano entre ellos, recubiertos por ambos lados con planchas de aluminio anodizado de 6 mm. de espesor pegadas con cemento adhesivo.

Los paneles están unidos mediante tiras de aluminio remachadas y selladas con silicona. Sólo hemos tenido goteras en las uniones entre *zomos*. Los paneles de cartón alveolado son cómodos de trabajar, ligeros y muy resistentes. Temíamos que la superficie interior en aluminio resultase demasiado fría, pero el acabado mate del anodizado se probó confortable (algo brillante y áspero por fuera).

El montaje de ventanas, lucernarios y puertas es sencillo. Recortas el hueco en el panel y fijas los marcos. Los paneles son tan resistentes que puedes abrir huecos en cualquier lugar de la estructura.

El muro de cerramiento en torno a la casa lo construyó Clark Richert, que se ocupa ahora de cubrirlo parcialmente con baldosín. Su inclinación es de 54° (el ángulo de los lados de una pirámide equilátera).

Las particiones interiores son de adobes; los aseos, de madera. En su ejecución trabajaron Richard Kallweit y Dick Henry.

La casa está formada por 10 dodecaedros rómbicos extendidos y enlazados para constituir habitaciones de diferentes tamaños. El sistema de calefacción incluye cuatro paredes de bidones, cuatro lucernarios y dos estufas de leña. Las paredes de bidones están formadas por bidones con 250 litros de agua colocados detrás de una ventana orientada al sur y protegida por grandes contraventanas en cartón alveolado. Durante el día las contraventanas permanecen abiertas para recibir el sol y por la noche se cierran para conservar el calor.

En días soleados de invierno, las paredes de bidones llegan a acumular 13.000 BTU por m.^{2} de superficie acristalada.

Aunque inicialmente habíamos pensado poner puertas, luego cambiamos de idea: la misma geometría de los *zomos* proporciona ya un elevado nivel de intimidad.

Las dos pequeñas estufas de leña están en las habitaciones de los niños, en el extremo norte de la casa. Las temperaturas medias de la casa en invierno, sin estufa o chimenea de ninguna clase, son 20-25° C y las extremas 13-27° C. La casa se calienta lentamente durante los días de sol y se enfría despacio en los intervalos nubosos, lo que se debe a la presencia masiva de materiales térmicamente inertes (bidones con agua, particiones de adobe y losa de suelo).

Durante el verano aprovechamos esta gran masa térmicamente inerte abriendo ventanas y lucernarios de noche y cerrándolos de día. Así, la casa se enfría de noche y permanece fresca durante el día.

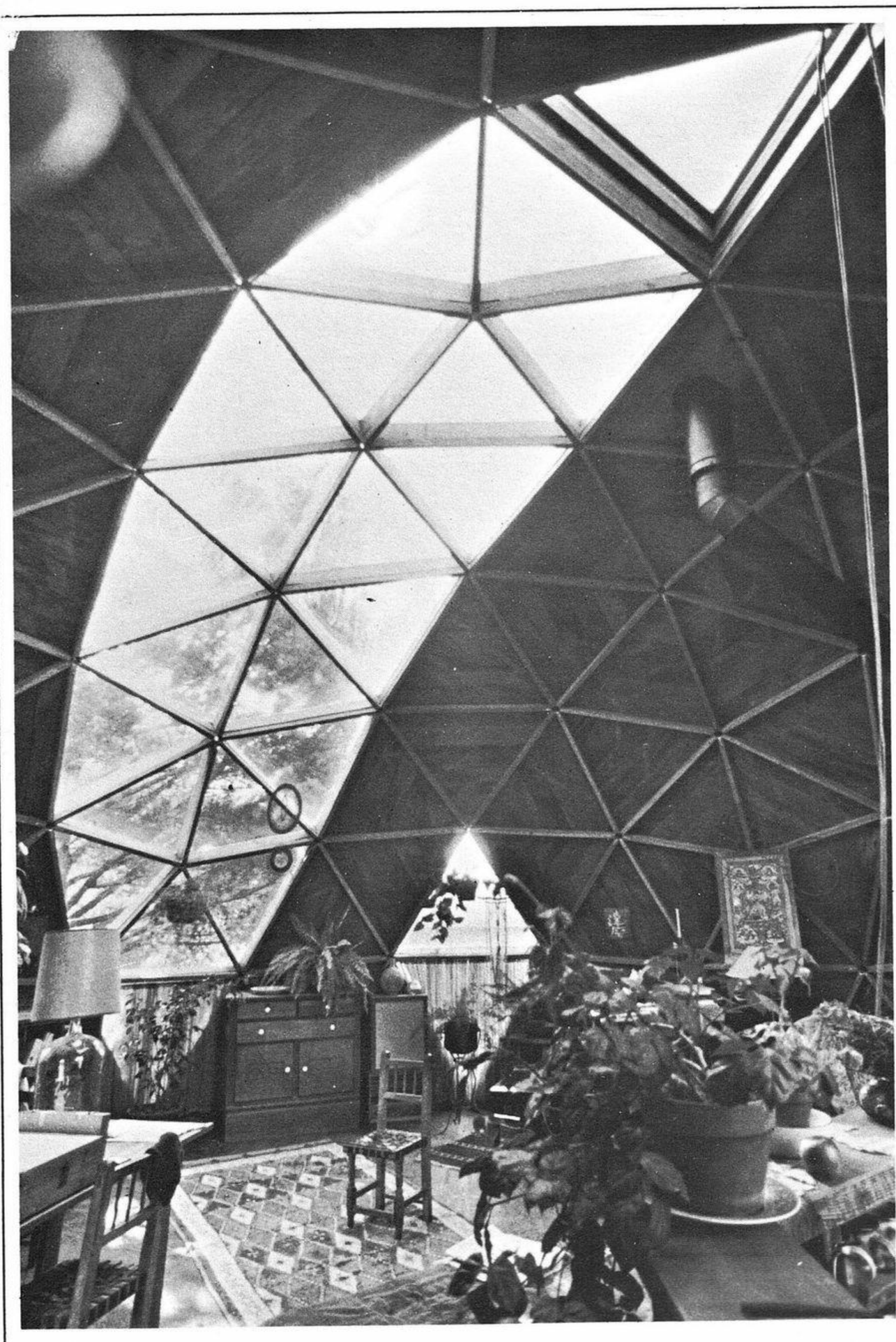
Durante los días nublados del invierno, la temperatura de la casa desciende dos o tres grados (si tenemos frío, nos abrigamos). En todo este invierno (excepcionalmente frío en Albuquerque) hemos consumido menos de una carga de leña.

Tres de los cuatro lucernarios están provistos del *skylid* (nombre registrado por S. Baer), ingenio solar que se abre durante el día para permitir el paso del sol y se cierra de noche para evitar la pérdida del calor. Funciona por diferencia de temperaturas y no precisa energía exterior alguna. Posee un mando manual que permite cerrarlo en verano para prevenir el excesivo calentamiento.

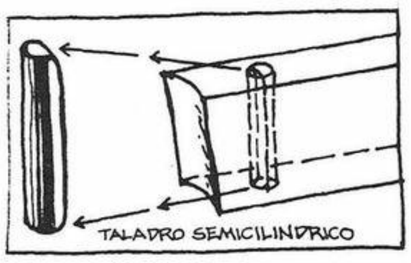
La superficie construida es de unos 200 m.^{2} y la de los colectores solares sólo de 40 m.^{2} (casi 1/2 de la relación suelo/colector habitual). El excelente rendimiento del conjunto es resultado de la alta eficacia de las paredes de bidones.

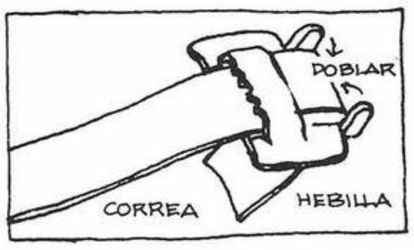
El agua caliente para el baño la obtenemos de un calentador solar. Estamos instalando otro para dar servicio también a la cocina. Toda el agua que consumimos (y también la de la casa solar contigua) es bombeada por un molino de viento. Nuestro consumo medio de electricidad es de 5 kw diarios. Estamos encantados con la casa (¿qué constructor no lo diría?). En invierno es luminosa y fresca en verano. Los techos altos son muy agradables y la geometría de ángulos de 120° resulta interesante y eficaz.

Recibiremos con agrado cualquier consulta sobre energía solar. Proyectamos, fabricamos, asesoramos y distribuimos publicaciones sobre energía solar.



ENTRAMADO DE SHELO





GEODESICO DE MADERA

Después de varios años de desilusiones construyendo cúpulas lo intenté una vez más; probando ahora a compaginar el fundamento de la cúpula con los de la construcción en madera. Un último experimento con la cúpula que, si bien funcionó en algunos aspectos, en general no resultó satisfactorio. Se adjunta la descripción de su proceso constructivo porque si alguien pretende hacer una, mis detalles estructurales y de ventanas le serán de más utilidad que cuanto aparece en el *Segundo Libro de las Cúpulas*. En prevención del buen aspecto fotográfico de mi cúpula, deseo señalar sus inconvenientes antes de pasar a los detalles constructivos. Espero que mi experiencia servirá a quien sueñe con vivir en una cúpula.

1. Cuando construyes una cúpula eres prisionero de las mat. abstractas. El entramado es relativamente sencillo, pero el resto no. Poner puertas, ventanas, la cocina, esforzarse en adaptar muebles rectangulares a paredes que no lo son: trabajo interminable y frustrante. No puedes improvisar, inventar, como con las paredes perpendiculares.

2. Cuando llevaba cortadas la mitad de las barras del entramado me di cuenta de que serían irrecuperables, salvo para otra cúpula igual. Cada vez que cortas una tabla reduces las posibilidades del constructor que venga tras de ti.

3. Revestí el exterior de tejas de madera porque había encontrado un tronco de secoya en la playa. Sin embargo, aunque el aspecto era bueno, resultó difícil y fue mucho el desperdicio: las tejas son para superficies planas; fijarlas a una cubierta con 100 planos triangulares diferentes es volverte loco. Para colmo, la pendiente alrededor del vértice de la cúpula no basta para evitar la entrada del agua y el viento.

4. No pude aprovechar puertas y ventanas de derribo; tuve que comprar plexiglás nuevo. Aunque ahora querría más puertas exteriores, me falta ánimo para bregar con la cubierta y debilitarla recortándola.

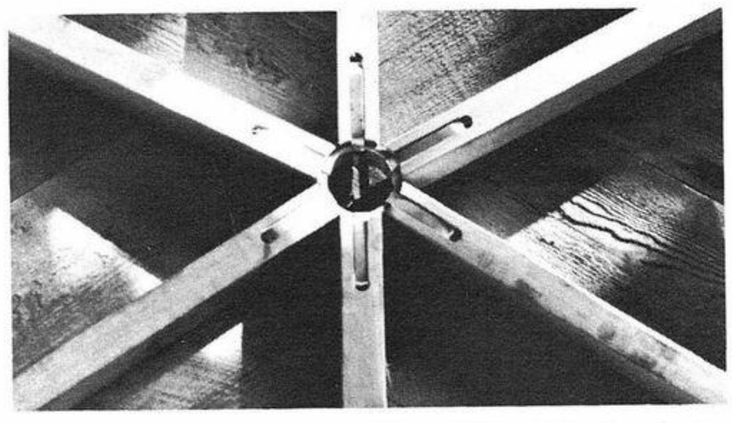
5. Lo que emociona a la gente con las cúpulas es su diafanidad, su pureza; precisamente lo que me movió a evitar las particiones interiores, que harian feo. Terminé, así, con una casa de habitación única en la que siempre tenías encima todos los ruidos y olores, lo que está muy bien si vives solo o no necesitas intimidad. Cuando llevas cuatro años en una cúpula ya no te emociona la visión de la luna a través de sus lucernarios.

6. Me temo que la cúpula no va a durar mucho; es toda tejado y está más expuesta que una construcción con paredes verticales y cubierta a modo de paraguas protector. Las cúpulas requieren más mantenimiento y duran menos que las construcciones convencionales.

7. Pero no todo es malo en la cúpula. Aunque entraña muchos problemas como alojamiento, resulta un bello espacio para estudio, auditorio o teatro. Por algo hablamos de ella en *Cobijo*. No obstante, si contemplas la idea de construir una, repasa antes detenidamente toda la información sobre cúpulas contenida en este libro.

Cimentación: Pilotes "Baxter Pole" de aproximadamente 30 cm. de diámetro; son postes verdes tratados que se supone duran 75 años. La próxima vez usaré tubos de hormigón, que con seguridad no se pudren nunca.

Piso: Tablas 5 × 20 de pino blanco machihembradas, dispuestas radialmente y repasadas con un mazo para asegurar su ajuste. Oscurecidas con soplete de quemar malas hierbas y frotadas después con cepillo de alambre; el efecto es el opuesto al del teñido: fibras duras oscuras y madera blanda más clara. Ni barniz ni cera ni sellante: sólo madera.



NUDO

Tubo: Cualquier diámetro disponible en Kilsby Tube Supply, San Leandro, Calif. Pero la caña de una pulgada es más barata y se encuentra en cualquier parte.

Siguiendo el ejemplo de Jeff Morse utilicé correas y hebillas de Band-it Co., Dahlia St., Denver, Colo. 80216, procedimiento más resistente que el empleado en el *Segundo Libro de las Cúpulas*. Aunque si tuviera que repetirlo, lo haría todo en madera, con placa de anclaje central y clavijas de madera. El sistema de las correas resulta excesivamente caro.

Correas: Compré 3 rollos de 15 kg. cada uno; sobró medio, por lo que usé unos 37 kg. Su precio, $97.

Hebillas: Unos $50; tubos: unos $95.

Montantes: Supongo asimilada la información del *Segundo Libro de las Cúpulas*. La tabla es para una hemiesfera de cuatro frecuencias alternadas; secciones 5 × 7,5.

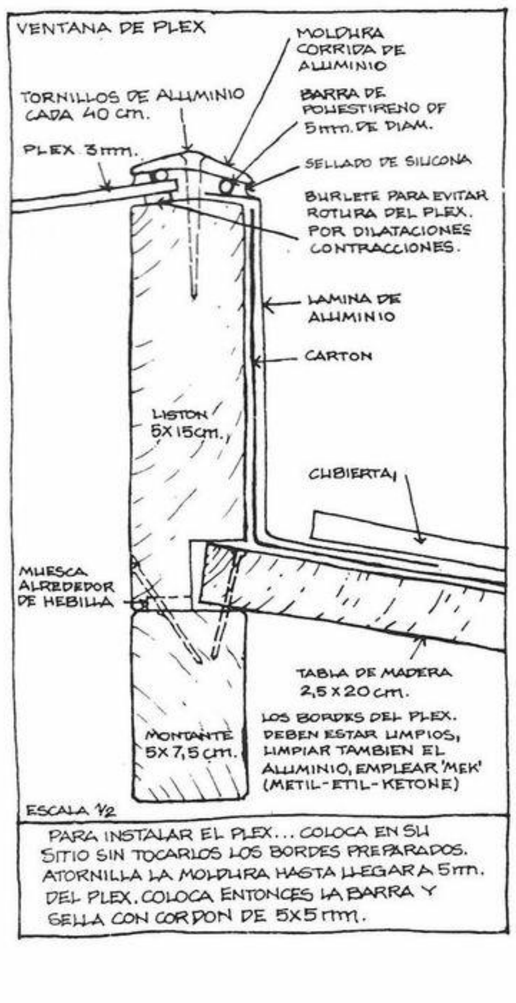
Montante	N.º uds.	Factor de cuerda	×	Radio	=	Longitud de cuerda	−	Nudo	+	Añade para redondear	=	Longitud del montante	Angulo axial
A	30	25318	×	4,50 m	=	113,80 cm	−	7,17*	+	0,93	=	107,56 cm**	82 3/4°
B	30	29524	×	4,50 m	=	132,85 cm	−	7,80	+	0,93	=	125,98 cm	81 1/2°
C	60	29453	×	4,50 m	=	132,50 cm	−	7,80	+	0,93	=	125,63 cm	81 1/2°
D	90	31287	×	4,50 m	=	140,75 cm	−	7,80	+	0,93	=	133,78 cm	81°
E	30	32492	×	4,50 m	=	146,25 cm	−	7,80	+	0,93	=	139,38 cm	80 1/2°
F	30	29859	×	4,50 m	=	133,80 cm	−	7,80	+	0,93	=	126,93 cm	81 1/2°

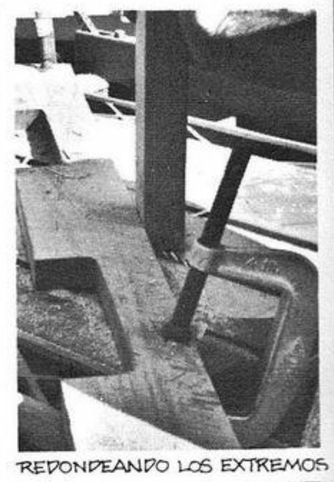
Notas sobre la tabla:

* Los extremos de los montantes están redondeados para facilitar un ajuste perfecto a los tubos.

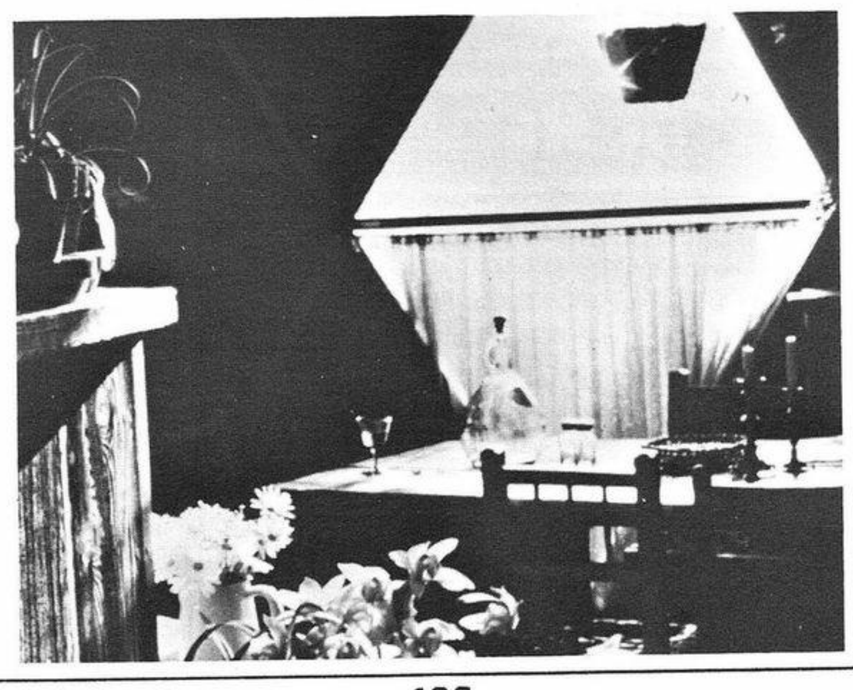
** Estas longitudes corresponden a tubos de 8 cm. de diámetro exterior. En los vértices de los pentágonos utilicé otros de 7,20 cm

Ventanas: He aquí cómo solucioné las ventanas:





REDONDEANDO LOS EXTREMOS



Las secciones 5 × 15 son para alzar las ventanas sobre la cubierta. Si usas plexiglás, el mejor sistema es con perfil de aluminio y sellado de silicona; el procedimiento es, sin embargo, largo y costoso. A pesar de todo nuestro cuidado hemos tenido goteras continuamente.

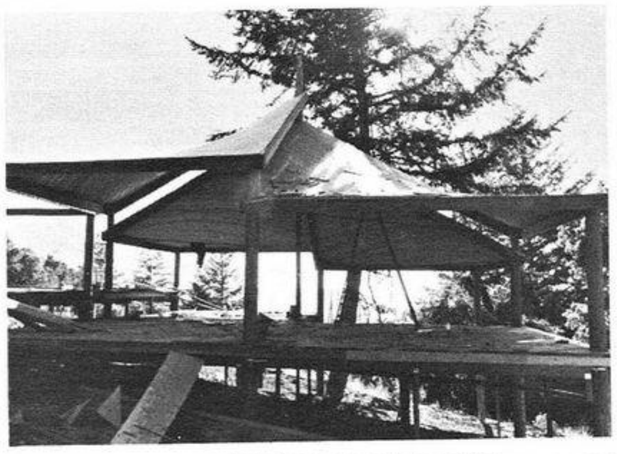
Utilicé Plexiglás de 3 mm. A medias con otra gente que también se construía una cúpula, compré un rollo de 1,30 de ancho de plexiglás de segunda calidad, de unos 1.200 kg., a $3 por metro cuadrado. Los perfiles de aluminio los conseguí de Jeff Morse, los detalles de cuyas ventanas adopté con ligeras modificaciones: utilicé una barra separadora y burlete adhesivo entre el plexiglás y la madera para evitar su roce durante la dilatación/contracción.

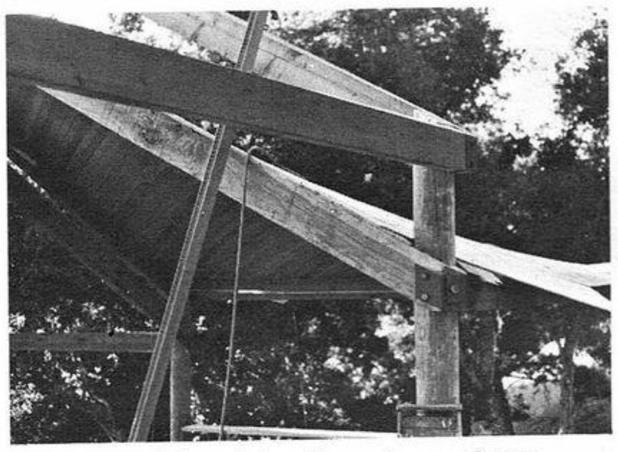
Un amigo que hace lucernarios nos prestó durante una noche su máquina de hoja de carbono para cortar las ventanas. De no haber sido por él hubiéramos encontrado grandes problemas para la manipulación y corte de tanto plástico.

El plexiglás es el mejor plástico para ventanas, pero exige gran cuidado en su medida, corte, limpiado y sellado. Inconvenientes frente al vidrio son la facilidad con que se raya, el polvo atraído y el amarilleo con el tiempo. Nunca olvides que contrae y expande enormemente ante los cambios térmicos. Dale amplitud y jamás coloques dos piezas juntas o junto a otro material contra el que se curvarán al expandirse: para unirlo mediante pernos, sobredimensiona los taladros. Como bisagra puedes usar silicona de sellar.

PARABOLOIDE

Peter Calthorpe



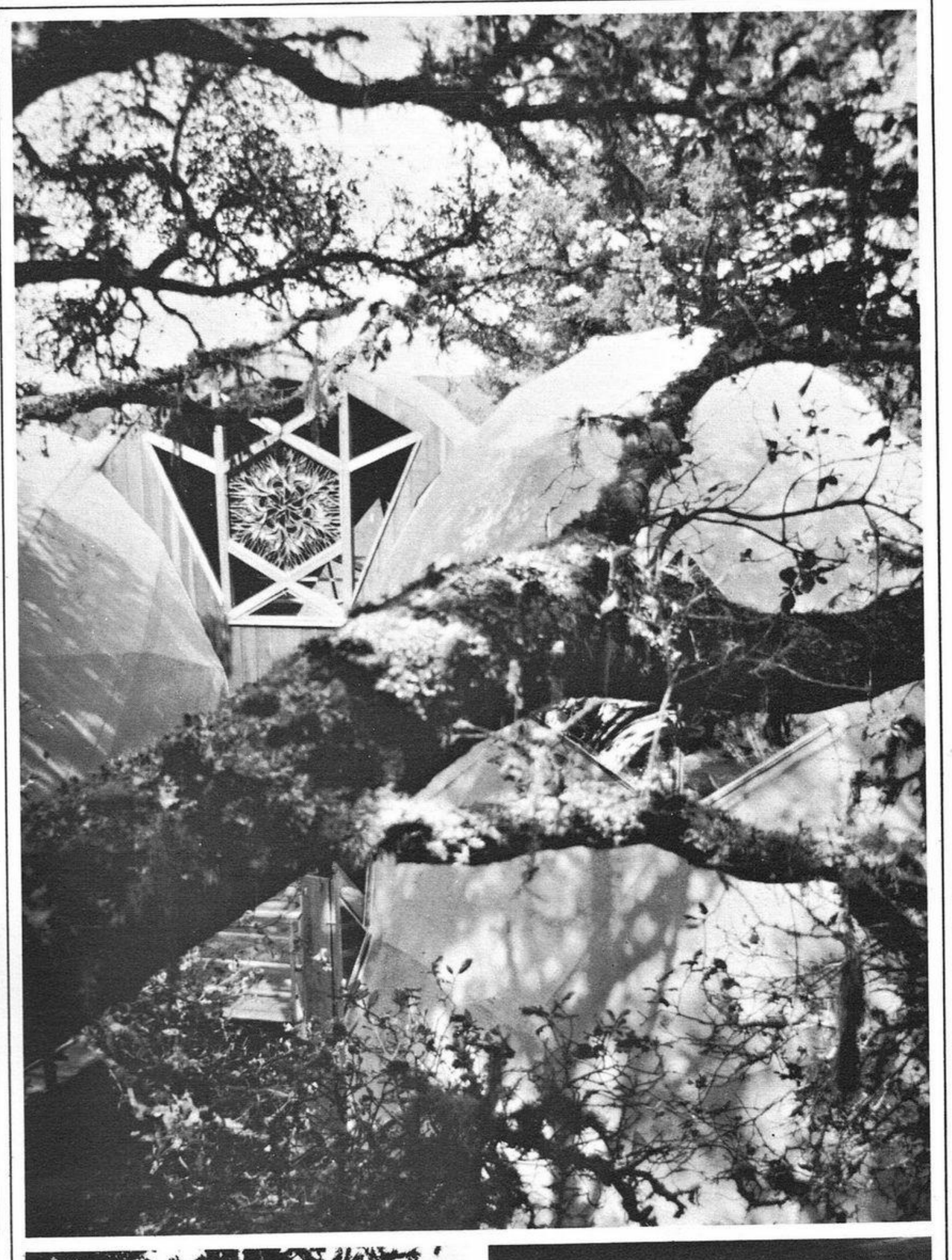


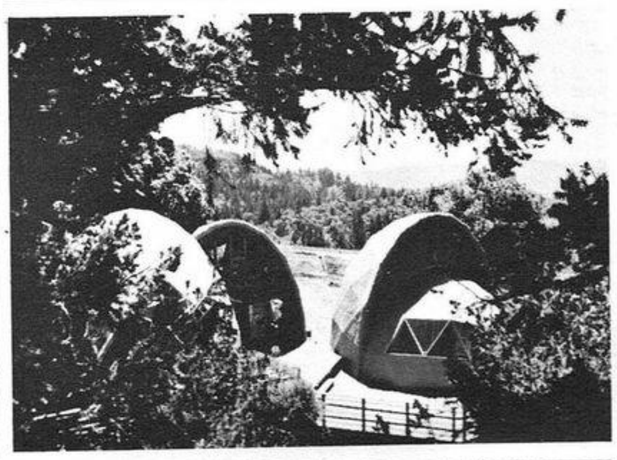
Aunque el paraboloide hiperbólico (el *hypar* es la superficie mínima definida por dos rectas situadas sobre planos diferentes) se ha asociado generalmente con las láminas de hormigón, la precisión de su trazado no me parece corresponderse con la forma libre que caracteriza al material aludido. En madera, por el contrario, el *hypar* adquiere un calor (y aspecto de casco de buque) que lo libera de toda referencia abstracta. Si bien, a primera vista, pudiera parecer de ejecución barata por la simplicidad de los elementos empleados para salvar un vano de 10 m., el coste de su entablado de madera de 25 mm. es tan elevado como para absorber el ahorro estructural y reducir la justificación de su uso al terreno de la estética.

La cubierta hypar se asocia bien con una estructura de vigas y mástiles. El mejor procedimiento para enderezar los mástiles es suspender dos plomadas de lo alto, perpendicularmente a su centro, y tomar su alineación de las dos líneas obtenidas. Como la intersección de la cubierta con los elementos de borde se produce a diferentes ángulos, es necesario dar a las vigas la forma de cada uno de ellos. Colocadas ya las vigas de borde, se añaden listones paralelos a éstas. Después, se colocan diagonalmente a los listones y curvando sobre ellos tablas de 100 × 25 mm. machihembradas. Encima se encola y clava (para adoptar la forma del hypar) la chapa de madera laminada. Una barra riostra mantiene unidos los dos mástiles diagonales y el conjunto se comporta como el arco y la flecha, con la curva soportando todo el esfuerzo. Resultó sorprendente comprobar el incremento en la fortaleza de la cubierta después de eliminar los listones auxiliares. Su aspecto final era de notable ligereza. Sus curvas naturales y fortaleza flexible hacen de ella un finísimo caparazón de madera.

A diferencia de los hypar normales, que se equilibran con dos esquinas en alto y otras dos bajas, éste estaba inclinado para presentar un alero horizontal. Aunque el resultado era asimétrico y las cargas se repartían peor, no conocí problema alguno por aquella causa. Alan Strain construyó una preciosa casa con cubiertas contrapesadas y acristaló las dos esquinas alzadas. El libro *Douglas Fir Use* contiene un apartado sumamente útil sobre este tipo de construcción.

HIPERBOLICO





Esta construcción supone un intento de lograr la vivienda completa a base de cúpulas.

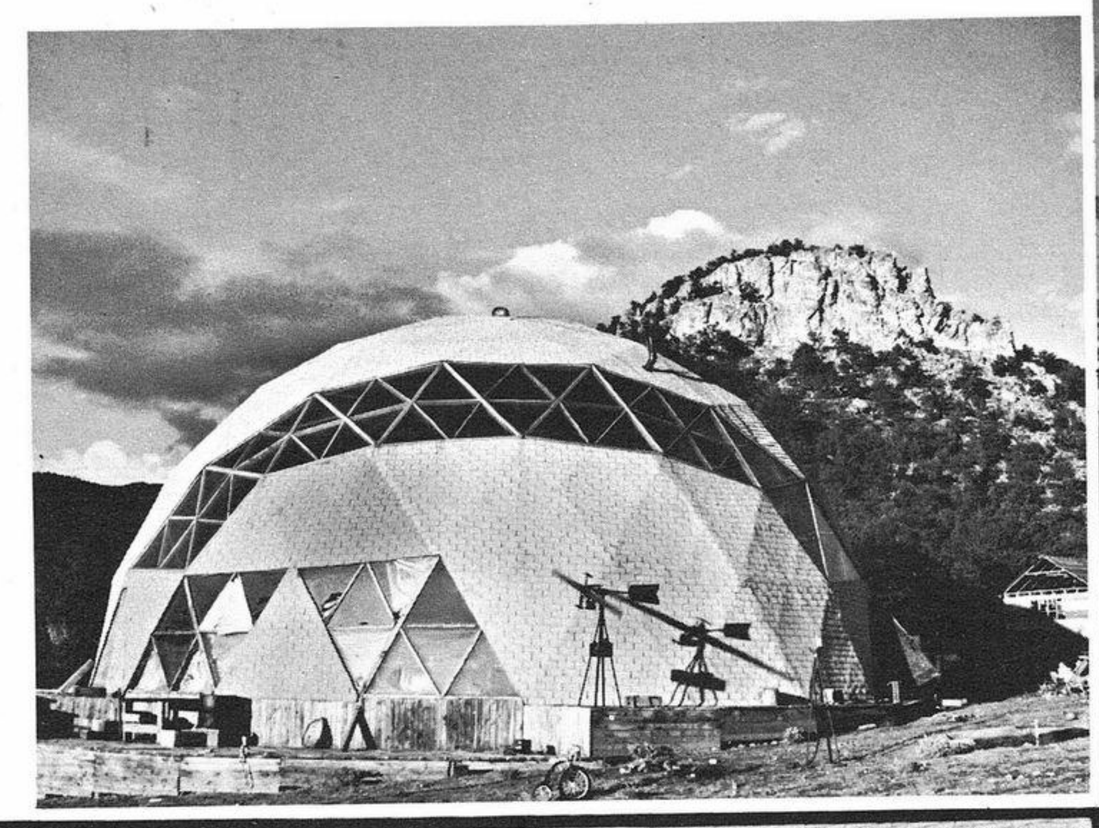
Anteriormente habíamos usado las cúpulas como espacios únicos. El problema radicaba en segregar un espacio interior suficientemente complejo sin destruir la belleza y unidad de la forma. Una solución era reunir varias cúpulas cada una a cargo de una función, mas así parecía sacrificarse el principio de la economía de la cúpula, al maximizar la proporción de superficies exteriores (y los problemas de sellado inherentes).

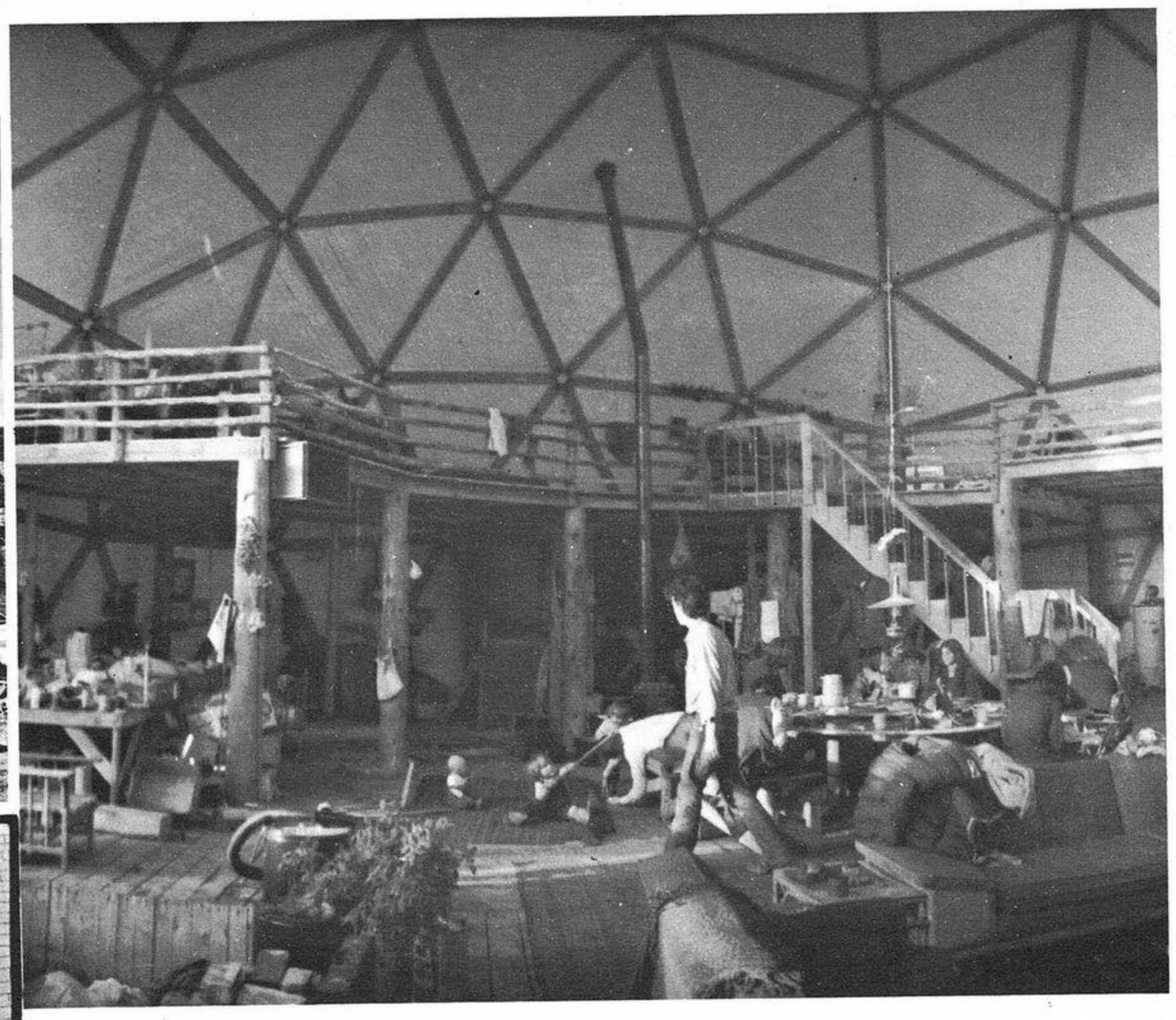
Pero me temo que la solución adoptada por nosotros ha implicado una mutilación igualmente frustrante: el de la estabilidad estructural. La idea de partir la cúpula y yuxtaponer las secciones de diferentes maneras a fin de contar con caras verticales y divisiones interiores naturales resultaba muy atractiva. Los planos verticales se prestan a portar con facilidad puertas y ventanas, así como a numerosos e interesantes contrastes y formas. La belleza de la casa descansa esencialmente en las formas creadas por los planos verticales. Las divisiones del espacio resultantes de las diferentes secciones de cúpula parecen funcionar adecuadamente, sin perjuicio del carácter fluido de esos espacios. Sin embargo, las cualidades estructurales de la cúpula completa se han perdido y su contrapartida son los arcos de acero que refuerzan el perímetro de cada sección.

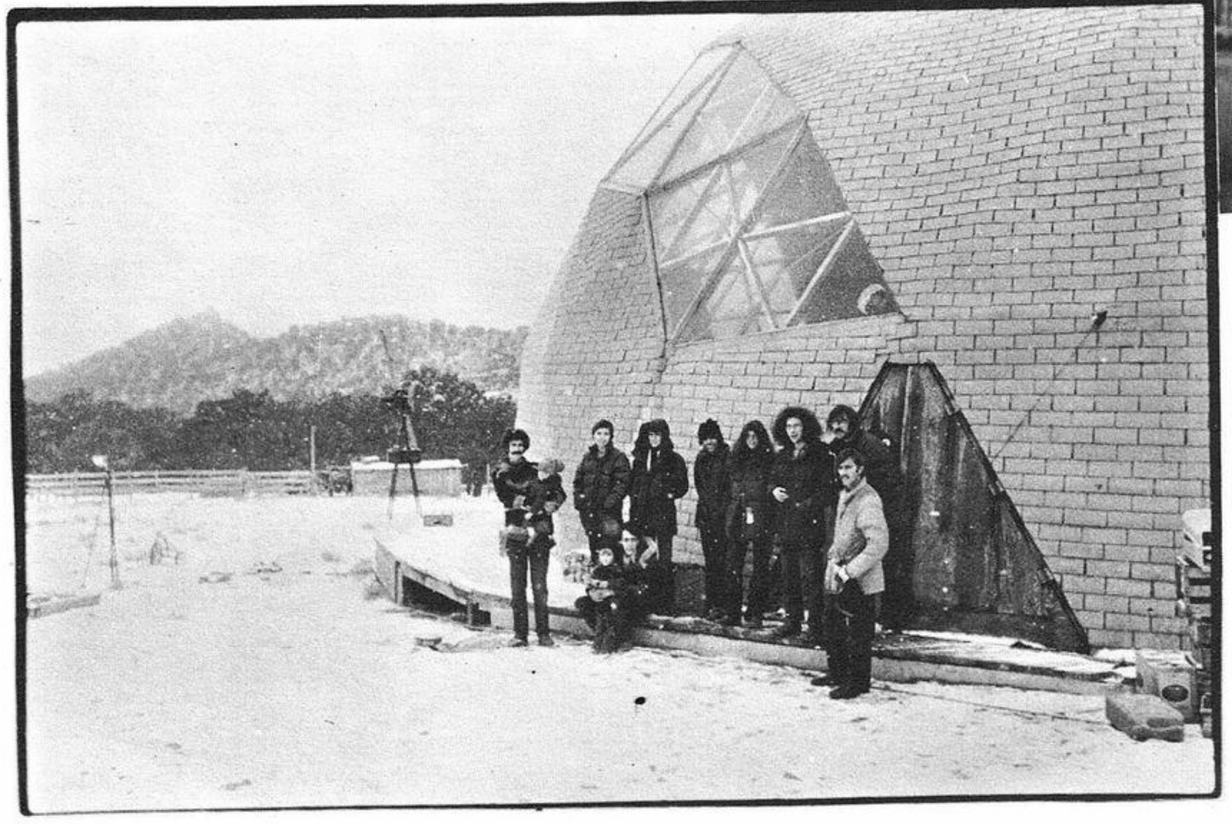
El acabado externo es a base de espuma de uretano cubierta por una capa protectora de caucho y con pintura posterior de látex. La espuma resultó poseer la inesperada y grata cualidad de reproducir la superficie sobre la que se había proyectado, con lo que se originó una textura interesante donde se reflejaban el esqueleto de la cubierta y hasta alguna de sus fibras. El interior correspondiente creo que es el más bello posible en una cúpula.

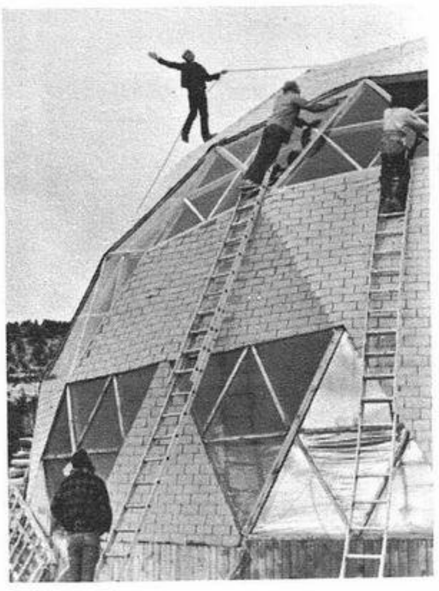
La cantidad de trabajo requerido y los problemas encontrados me han convencido de que es más difícil construir y hacer funcionar cúpulas que edificios convencionales. Pero el de la facilidad no es el único criterio que debe regir la construcción de una casa. A este respecto, una idea fascinante sería la de combinar secciones de cúpula con construcciones rectangulares, integrando así, quizás, lo mejor de ambos tipos.

RED ROCKERS









Entre todos (unos 11 hombres y mujeres) construimos hace tres años esta cúpula de 20 m. de diám. por $2.500. Buscábamos un lugar donde vivir juntos para cambiar de vida y a nosotros mismos.

Era nuestro deseo construir algo que no nos recordara nada de cuanto conocíamos; un espacio diferente donde renovar todo nuestro ser, lo suficientemente amplio como para albergar un montón de gente y asumir las distintas formas demandadas por sus necesidades cambiantes.

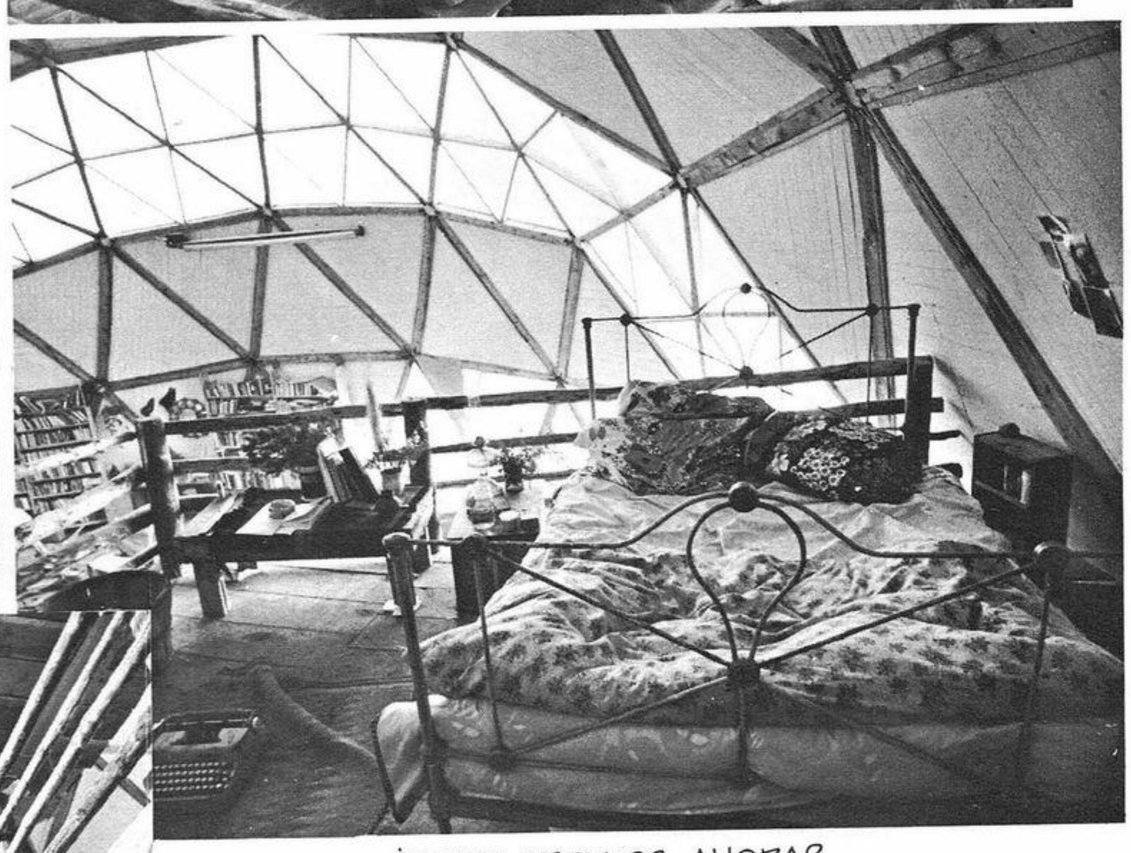
Cuando la cúpula estuvo más hermosa fue al principio, todavía vacía; desde Piedras Rojas parecía un inmenso diamante cortado. Entonces, NOSOTROS, entramos en ella y la ocupamos. Eramos trece los que dormimos aquella primera noche, anonadados por la magnitud del espacio y una acústica sobrecogedora. Colocamos en seguida los posters de Meher Baba y George Jackson. Una semana después de habernos mudado a la cúpula celebramos una gran fiesta de "acción de gracias" en la que 180 personas se cogieron de la mano en el círculo ceremonial.

El primer invierno dormimos todos pegados a la pared de la cúpula. El segundo, disponíamos ya de una habitación para niños (empezamos a tenerlos) y de un altillo-dormitorio que se extendía a casi la totalidad del contorno de la cúpula. Con el altillo mejoró nuestra vida; era agradable, templado en invierno y desde casi todas las camas permitía hermosas vistas a través de la fila de ventanas que caldean la cúpula en los días soleados del invierno. Allí han nacido dos niños, otro en la planta baja, y el año pasado dimos a luz en un tipi detrás de la cúpula. Completar la cocina nos costó tiempo y esfuerzo. Construimos un murete de ladrillo sobre el que empotramos multitud de fogones a gas y la plancha para tostar el pan cada mañana (con huevos de nuestras gallinas). Las encimeras y armarios eran de tablas rescatadas del salón de baile de una vieja ciudad fantasma próxima.

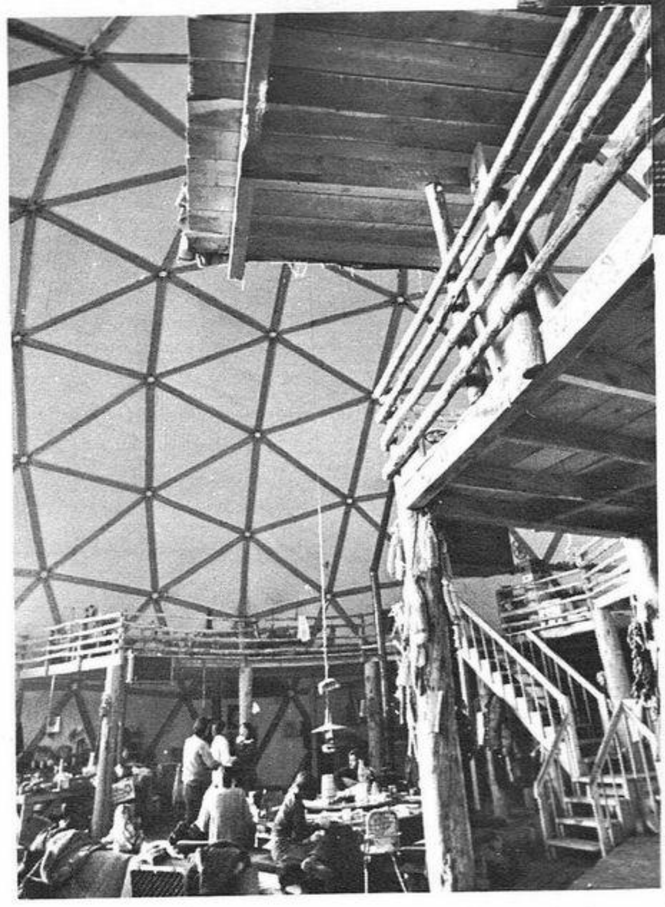
Inicialmente, empleamos vinilo para las ventanas, pero la última primavera lo sustituimos por plexiglás. El sellante que utilizamos resultó tan ineficaz como caro nos había costado. La semana última repetimos el sellado de las ventanas, esta vez con asfalto, y (increíblemente) ya no tenemos goteras. El plexiglás va bien, pero es muy caro y se araña con demasiada facilidad.

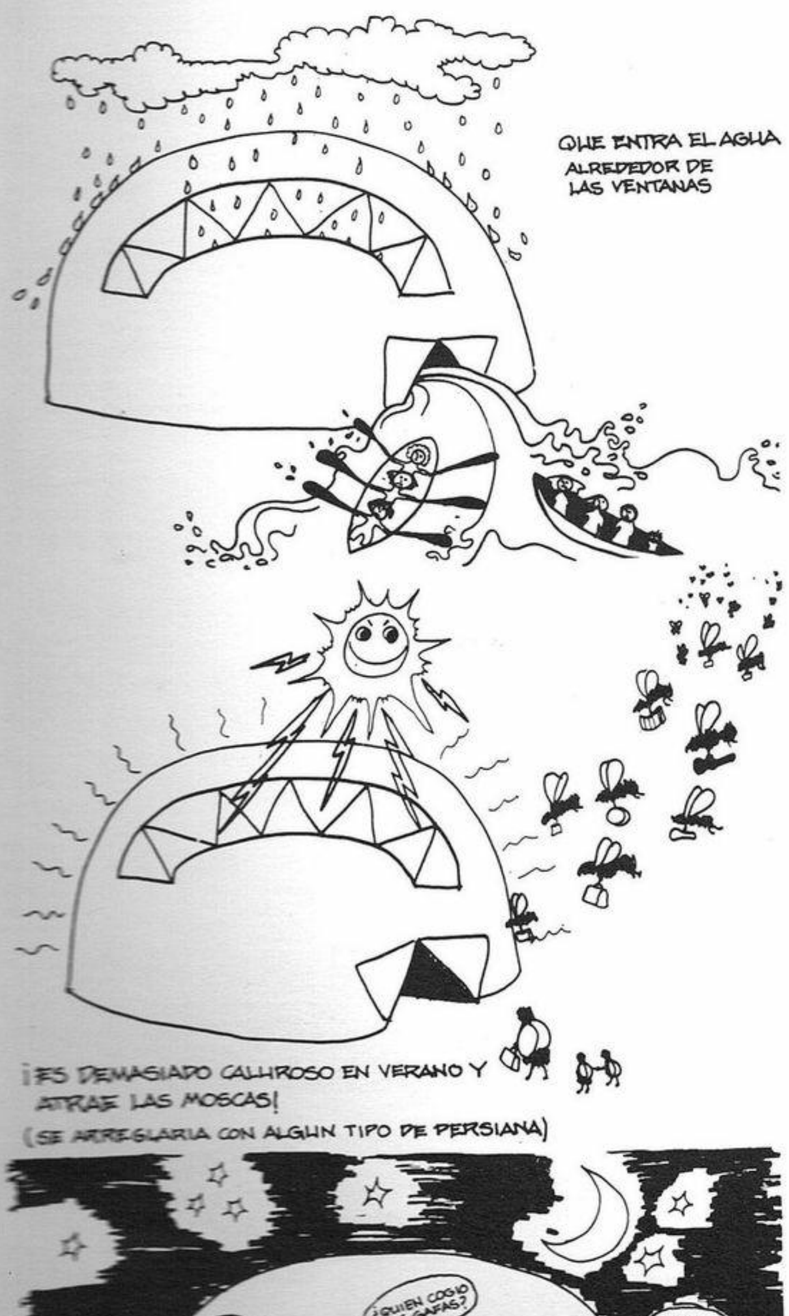
En verano, dejamos la cúpula para vivir en tipis o cobijos de temporada. Este año seremos muchos los que salgamos para no retornar. Proyectamos construir durante el verano cuatro casas menores; básicamente, espacios para dormir (pequeños cobijos para una, dos, tres personas, probablemente sin cocina). Después de tres años viviendo amontonados, la mayoría hemos decidido que si queremos continuar renovándonos, creciendo y cambiando, necesitamos más intimidad. Seguimos siendo una gran familia que desea permanecer unida pero necesitamos un nuevo tipo de cobijo en esta fase de nuestro desarrollo: cobijos para hacer el amor y charlar, para tocar música y escribir y pensar y decidir el siguiente paso a dar.

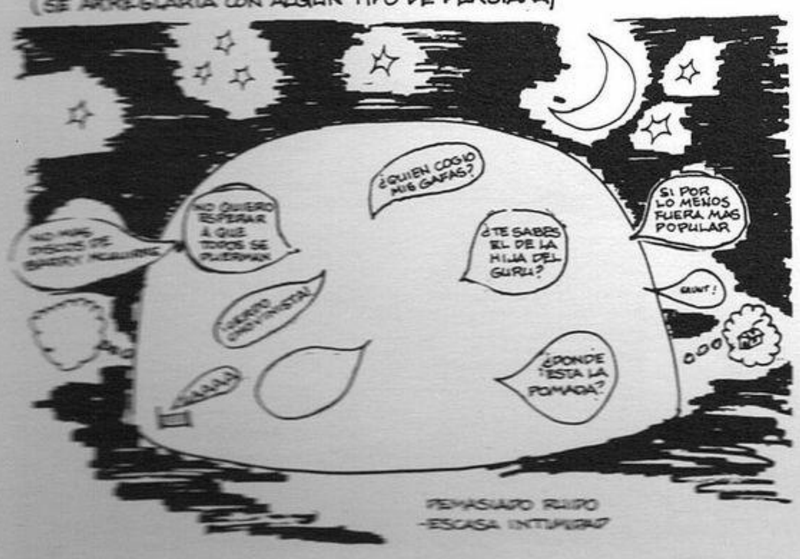
La cúpula continuará siendo nuestro centro. En ella seguiremos reuniéndonos para comer, discutir y vivir. Convertiremos el altillo en zona para tejer, en área de labores manuales.



LO QUE ODIAMOS DE NUESTRA CHOZA





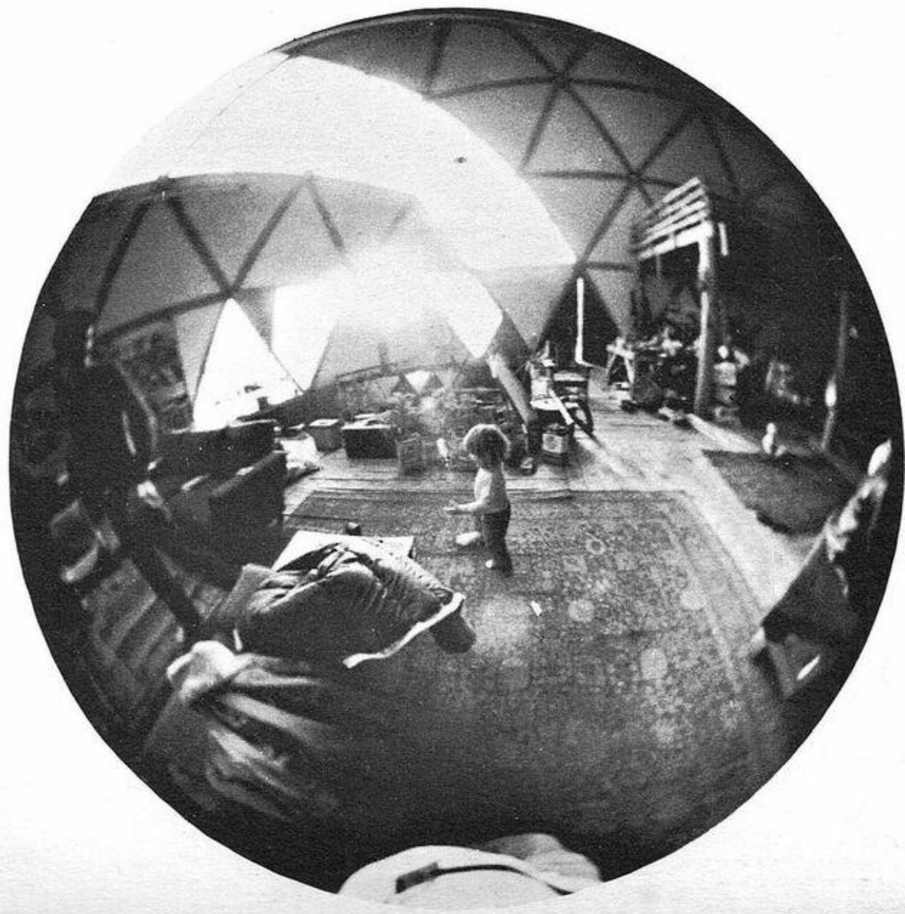


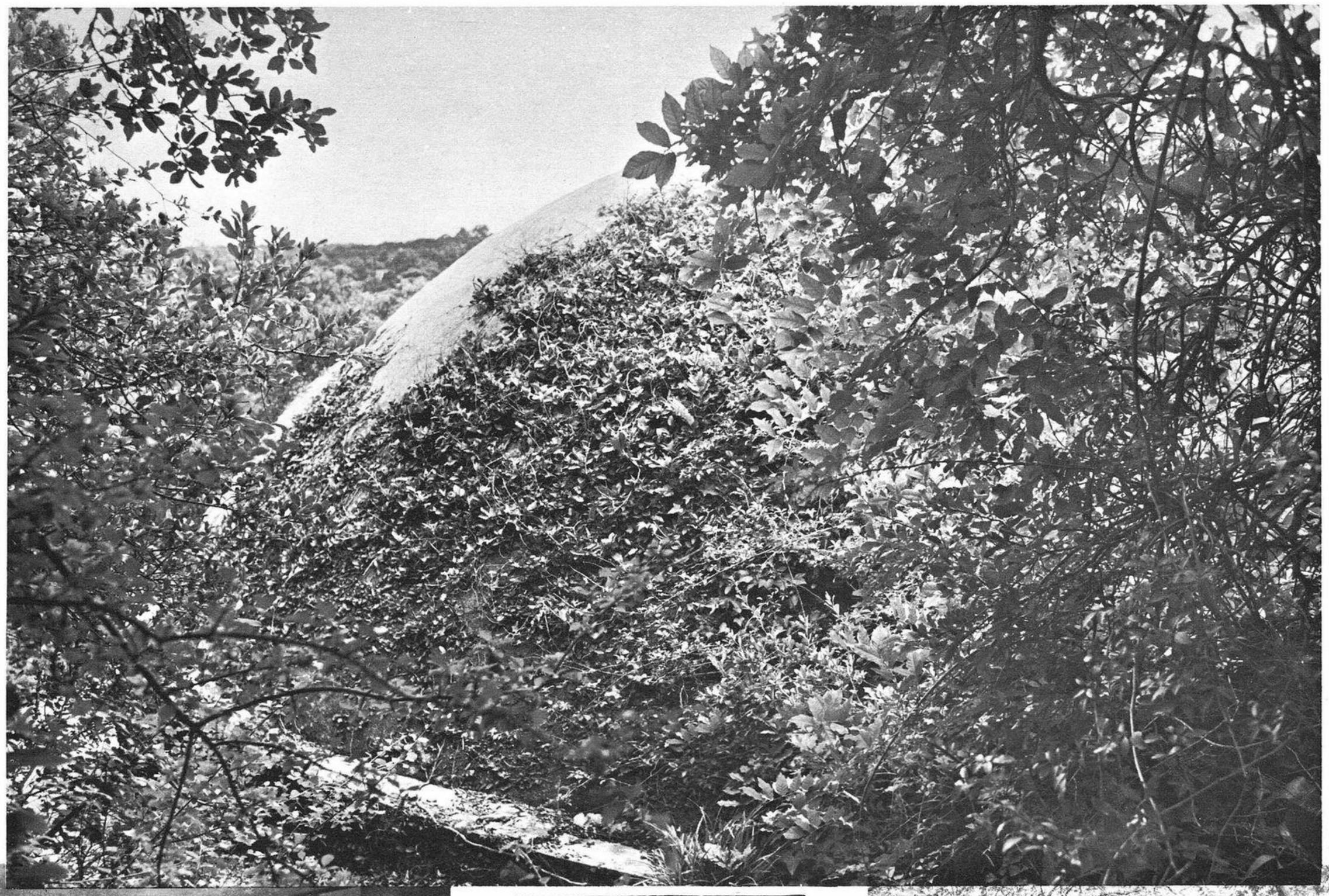
¿DONDE ESTAMOS AHORA?

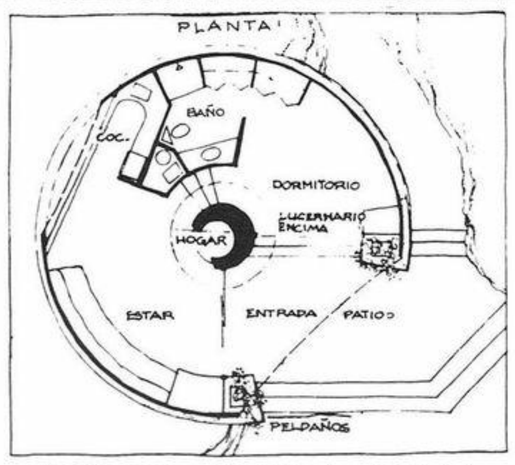
Hemos vivido junto a esta montaña por espacio de tres años y medio. Vinimos aquí empujados en gran medida por la moda del ''retorno a la tierra''. La mayoría éramos de ciudad y estábamos poseídos por nuestro ego e ideología. Pero los tiempos han cambiado, y también nosotros. Esta montaña, esta tierra y el clima político cada vez más odioso de este país nos han conducido a un punto con el que ni soñábamos cuando llegamos aquí, con dinero en el bolsillo y Hush Puppies nuevos.

Optamos por la gran cúpula sin conocer siquiera la tierra sobre la que íbamos a construirla. Compramos la madera en aserraderos y almacenes. Hoy, con menos dinero y más cordura proyectamos construir nuestros cobijos de dormir con *lo que tenemos aquí*. Uno de piedra, otros de tierra pisada, adobes, etc. Los pisos, puertas, etc. podemos tomarlos de viejos edificios abandonados. El cristal, de las guarderías que están sustituyéndolo por fibra de vidrio. El precio de la madera de construcción es prohibitivo y además la venden verde; la de segunda mano ya está seca. Acabamos de construir un garaje/taller; solera, solado y cubierta no han costado nada. La madera comprada era exageradamente mala, pero resultó bien para los laterales porque nosotros mismos la machihembramos (sólo fue cuestión de comprar una pequeña cabeza para molduras y colocársela a nuestra sierra de mesa). Las puertas correderas, nuestro orgullo y alegría, las compramos por $20 a un garaje de la ciudad en trance de ''modernización''.

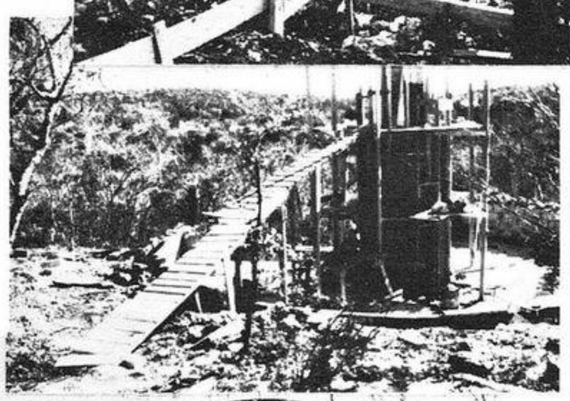
Nos damos cuenta de que con menos dinero estamos construyendo edificios mejores. Lo mismo se aplica a las otras áreas de nuestra actividad: comida, salud, enseñanza, comunicación; cuanto menos dependemos de la cultura dominante para la obtención de nuestros materiales, bienes e información, mayor calidad alcanzan estos aspectos de nuestras vidas.

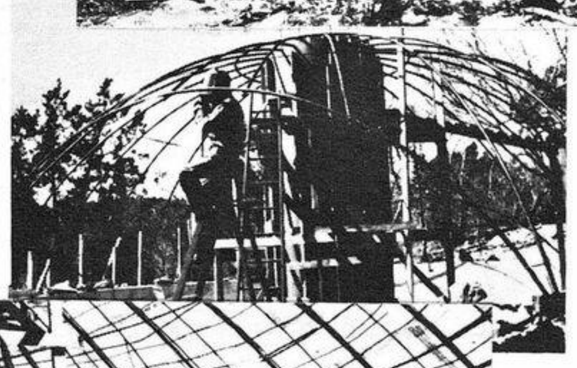


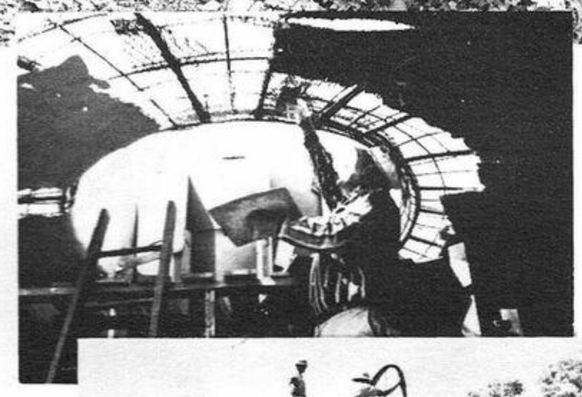


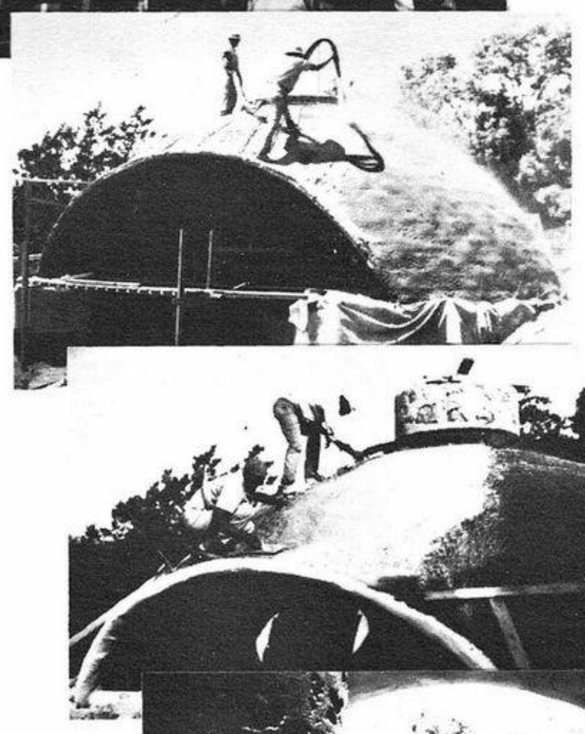


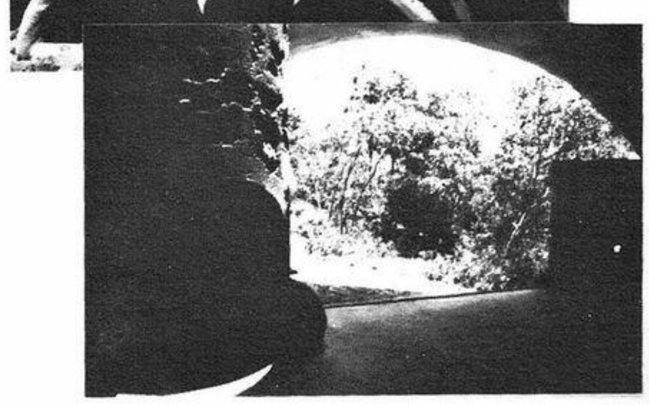
CON HIEDRA











Esta cúpula de hormigón cubierta de hiedra y admirablemente fundida con su rededor es obra de Burton y Katherine Wilson, sobre diseño de John Watson. No es cosa frecuente construir sin estropear el paisaje; Burton nos describe el proceso:

Adjuntamos algunas fotos de la cúpula en su estado actual. Es imposible ver más, pues la maleza lo ha invadido todo.

Hicimos primeramente una losa de cimentación y solera con armado perimetral y refuerzo central para la columna de la chimenea; luego, construimos un muro de hormigón ciclópeo de 90 cm. de altura rodeándola. Este es el sistema habitual aquí para construir depósitos de agua: se prepara un encofrado (el nuestro era de 35 cm. de ancho), se echan piedras dentro y luego se vierte el hormigón, procurando que penetre bien entre las piedras. Simultáneamente, habíamos previsto en el borde superior del muro unos pernos ∅ 10 empotrados en el hormigón con proyección vertical de 10 cm. y distribuidos cada 90 cm. En estos pernos se "enchufaría" la estructura.

Los arcos de forma de la cúpula nos los preparó un cerrajero soldando caña de hierro de una pulgada. Luego, los colocamos en posición, introduciéndolos en los pernos y apoyándolos en la columna de la chimenea (que, para esto, se había levantado ya hasta 4 m. de altura). Coronando los arcos, soldamos un anillo de 2,5 m. de diámetro y luego recortamos con soplete la parte de los arcos interior al anillo. Después, rodeamos la estructura con redondos de armar del 12 soldados a los arcos.

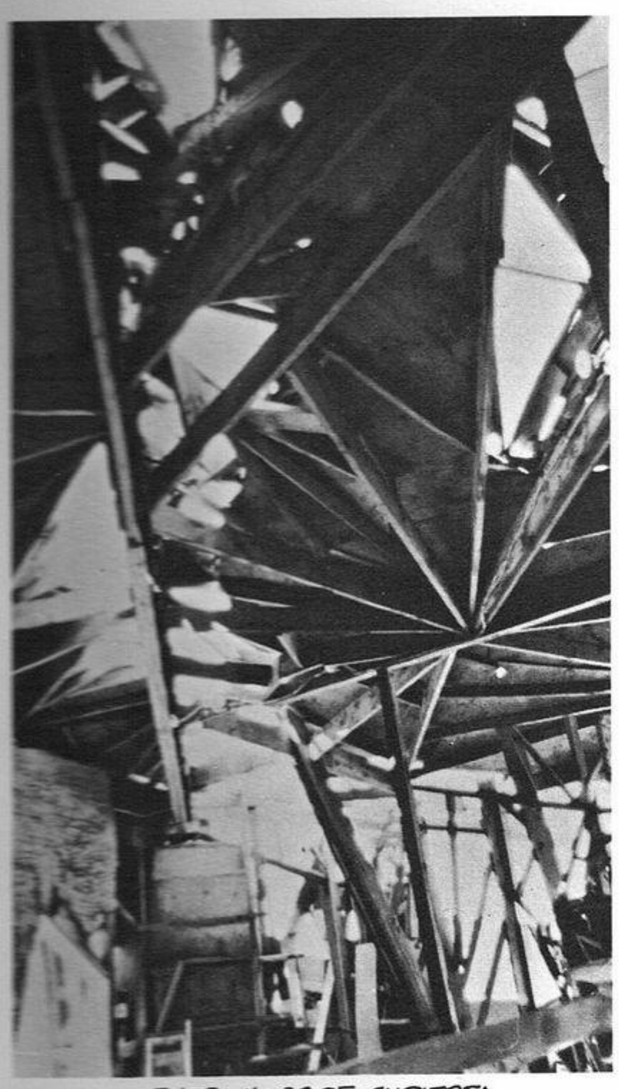
Por la cara interior soldamos planchas de metal deployée. Luego preparamos un mortero de cemento con cuerda picada y desmenuzada y lo aplicamos a todo el metal deployée. La adherencia entre ambos estaba asegurada por la cuerda picada. A continuación proyectamos una capa de gunita por ambas caras e impermeabilizamos con una mano de asfalto. Encima echamos una capa de 10 cm. de hormigón y vermiculita, sujeta hasta su endurecimiento con tela de gallinero. La vermiculita tenía como misión aligerar el hormigón y hacerlo térmicamente más aislante. Así quedó la cubierta acabada y nunca después hemos tenido que tocarla. El lucernario alrededor de la chimenea es de plexiglás.

Si tuviera que hacerla otra vez, creo que no introduciría ninguna modificación. Quizás nos hayamos pasado un poco con el hierro, pero no sabíamos y tampoco pudimos encontrar quien nos ayudara cuando surgieron problemas...

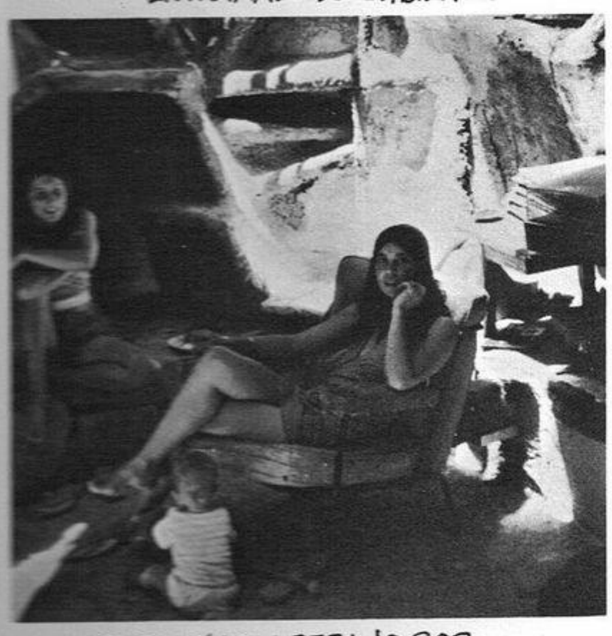
Burton Wilson
Austin, Texas

FORMA

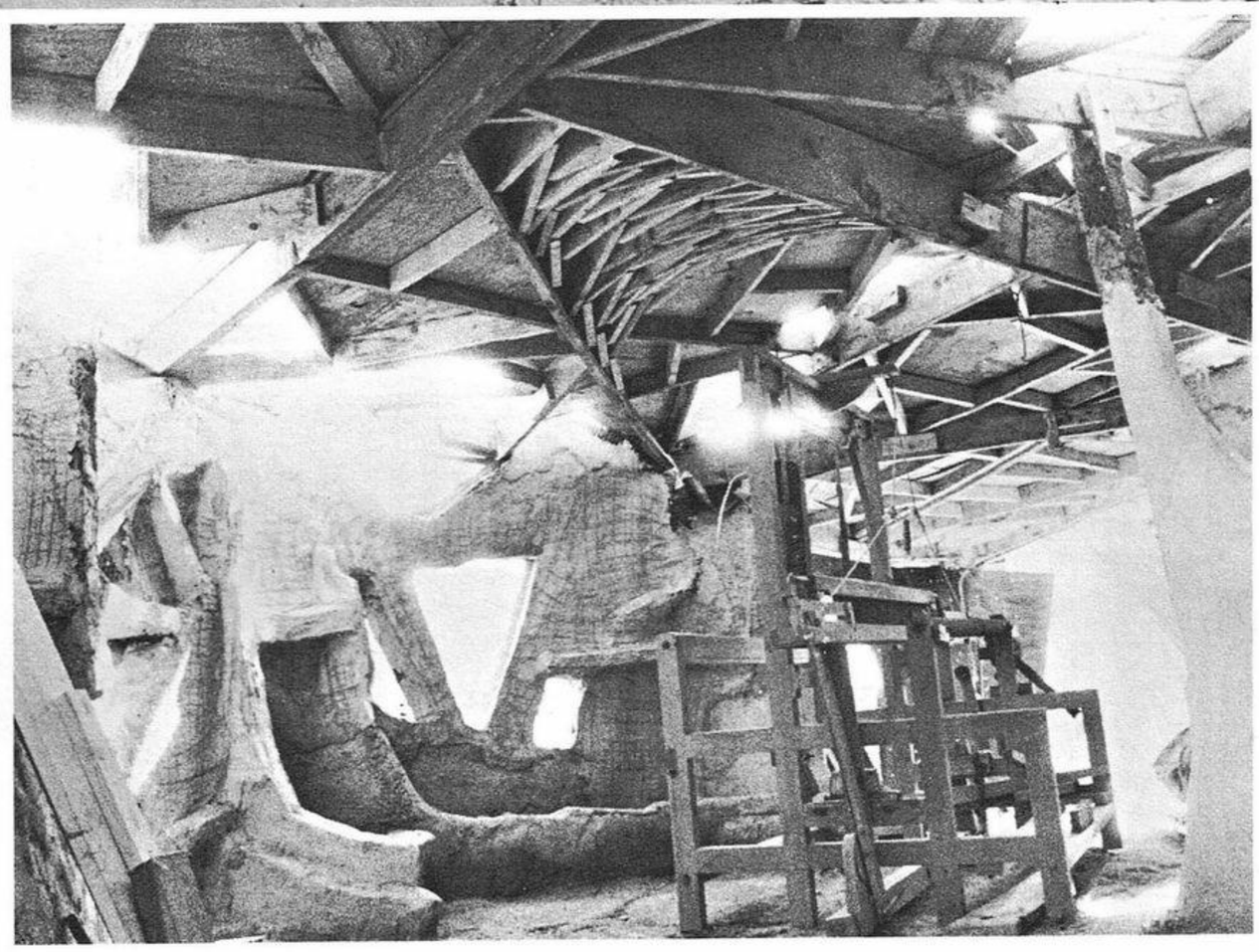
...dejando a la luz crear la ilusión de que si te pones a mirar algo o estás en una habitación muy larga empiezas a moverte a su través...



ENTRAMADO DE CUBIERTA



RUTH YASA; DEBAJO BOB.



...Construir esta casa fue como intuir adónde ibas según avanzabas, sabes, simplemente interpretar los materiales. Una especie de sensación visual, sin planeamiento previo...

Bob De Buck y Jerry Thorman trabajaban de orfebres en Truchas, Nuevo Méjico. Ahorraron algún dinero, se hicieron con una tierra más al sur y empezaron a construir. Tras varios años de labor altamente imaginativa terminaron esta casa de 500 m.^{2}. Ahora, transcurridos cuatro años, Bob se ha instalado en Oregón y Jerry ha construido una casa más pequeña al lado de la primera usando los mismos principios que guiaron aquella aventura. La casa grande está en venta. Quienquiera que se interese por ella puede escribir a Free Form, P.O. Box 3255, Albuquerque, N.M. En la página siguiente se incluye una entrevista con Bob De Buck. Debajo, las impresiones de Bob Easton.

Day Chahroudi nos invitó a ver la casa, él vivía allí en una habitación añadida. Entonces telefoneamos a Steve Baer a Santa Fe para preguntarle la dirección. Nos dijo algo así como salir de la autopista, conducir tres kilómetros más, mirad a vuestra derecha y veréis lo que parece un montón de chatarra... cuando la divisamos no nos lo podíamos creer, pero al acercarnos, su magia nos prendió...

Mi mente está hecha al orden y la precisión. He construido cúpulas con tolerancias dimensionales inferiores al milímetro. Siempre he creído que orden y competencia eran sinónimo de destreza manual, que la estructura surge de la disciplina. Por el contrario, nunca se me ocurrió que mis conocimientos eran también mi limitación. Mientras caminábamos hacia la casa divisé la cabeza de Day asomando por un hueco de la cubierta. Mi mente se liberó al instante. Bob y Jerry habían sacrificado todas las vacas sagradas de la arquitectura y la construcción.

El lugar es un laberinto de espacios erráticos (nunca sabes con exactitud donde estás) agrupados en torno a un haz central de cuatro o cinco columnas que forman la salida de la chimenea y del horno del taller de Bob. Las vigas de la cubierta irradian de esas columnas y en su mayoría son maderos de viejos puentes comprados a Steve Baer. Pero la que salva los 15 m. del taller de Bob está hecha con llantas de automóvil soldadas a dos tubos. Bob dice que primero construyeron el techo y luego decidieron donde poner las paredes. Los forjados de la cubierta son de desechos de madera. Bob y Jerry acumulaban residuos hasta tener un buen montón y entonces, en un fin de semana, surgía la nueva habitación (la superficie cubierta terminó en 500 m.^{2}).

El efecto *orgánico* deseado lo consiguieron recubriendo la estructura con papel embreado, tela de gallinero y dos capas de pasta de yeso. ¿Y la cubierta? ¿Problemas con el agua? Nada de eso: la precipitación media en esa parte de Nuevo Méjico es sólo de 12-25 mm. al año; de manera que el problema nunca será tan *grave*... ¿Cómo podrían sellarse un millón de juntas? ¿Qué importa si hay unas cuantas goteras? Nada en esta casa se acomoda a la lógica convencional... Los suelos están inclinados, no hay ni una sola pared aplomada de arriba a abajo, cada puerta es un rectángulo diferente, hasta las estanterías de la cocina tienen pendiente. Los lucernarios de colores arrojan una luz intensa sobre las paredes y suelos... por la mañana despertamos bañados en sol coloreado.

Pero tras la apariencia de la casa hay algunas ideas. Bob y Jerry buscaron y emplearon madera vieja, materiales y clavos de desecho que de otra forma hubieran sido destruidos. La idea de la cubierta como una tienda. Los muros estructuralmente independientes de la cubierta, que puedes mover. Pero la mejor idea quizás sea la libertad verdaderamente subversiva de los constructores, la audaz exploración más allá de toda norma, concepto o límite.

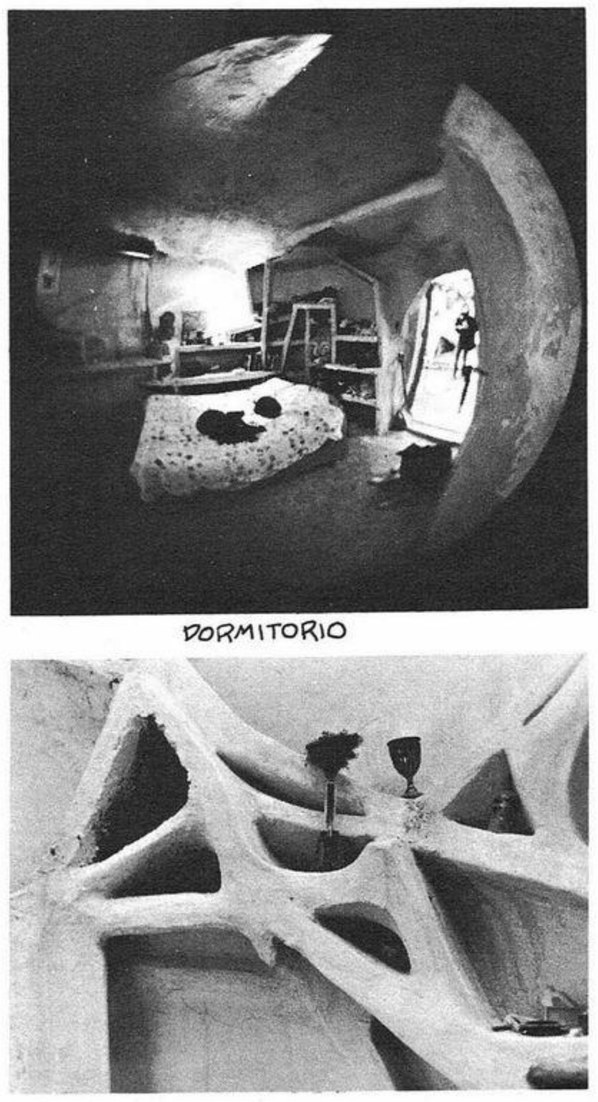
La casa no estaba terminada cuando la visitamos. Se trata en esencia de una inmensa tienda de madera y escayola en la que la cubierta y las paredes se *extienden* entre el suelo y la estructura.

Nunca he experimentado algo parecido a la libertad que allí se respira... la planta y la estructura, el color y la excitación de la luz cambiante.

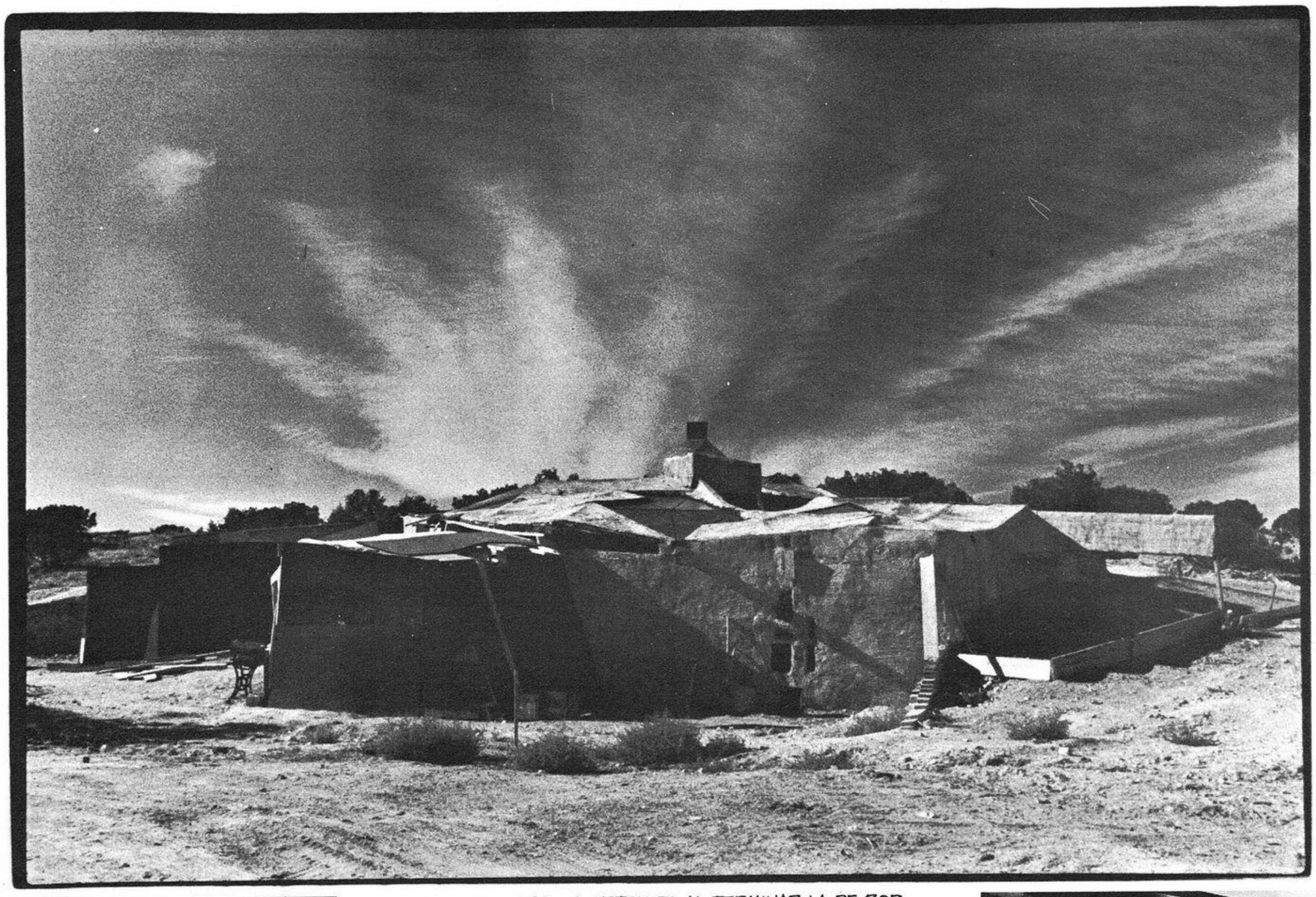
LIBRE

...es como esculpir en tres dimensiones, sabes, sólo nos pusimos a construir aquí una casa que fuera como nuestro trabajo de orfebrería...

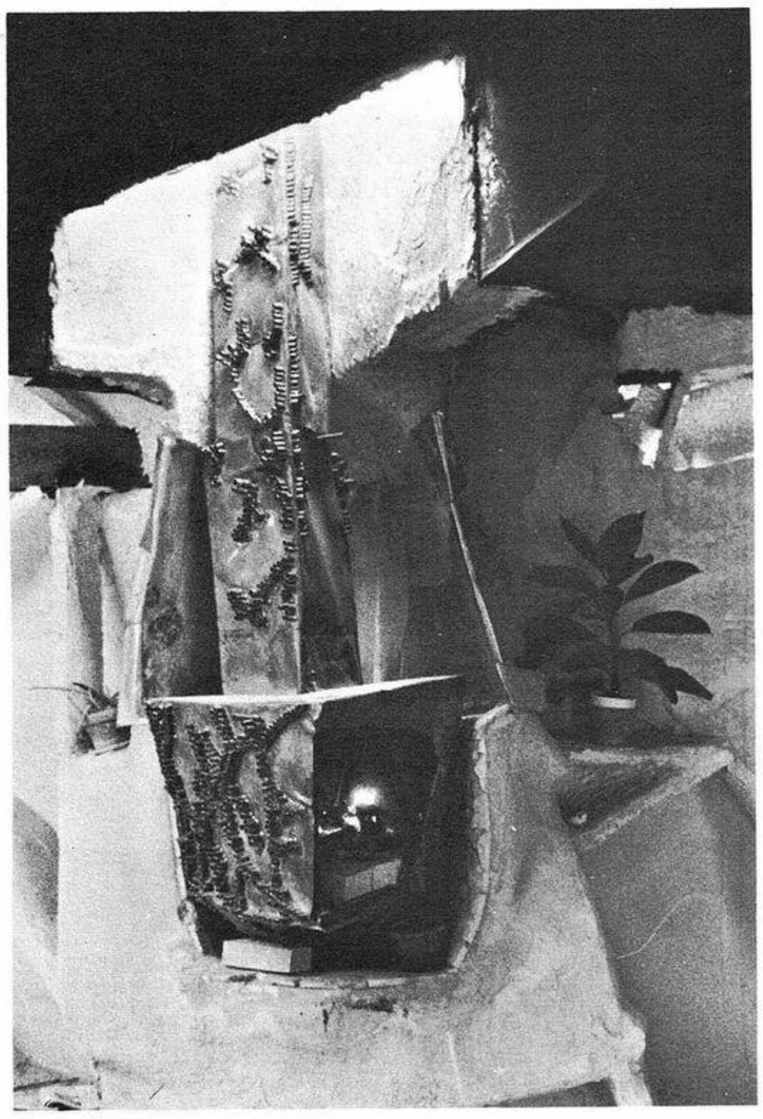
LA CUBIERTA



DORMITORIO

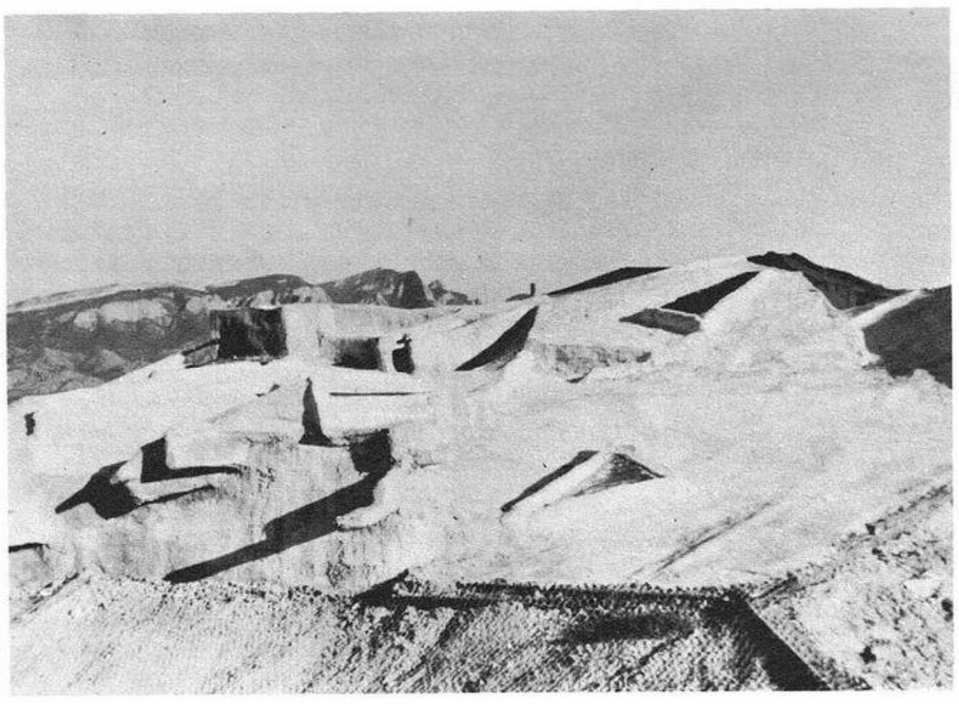


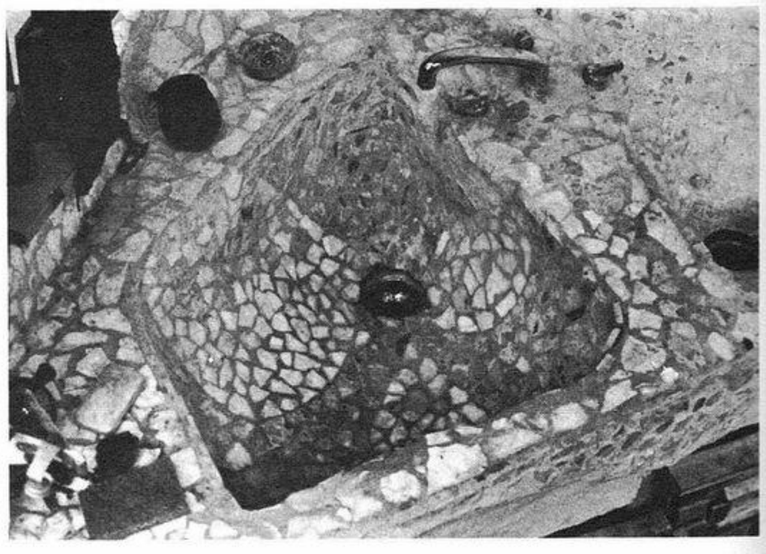
CASA DE JERRY, CONSTRUIDA AL TERMINAR LA DE BOB.



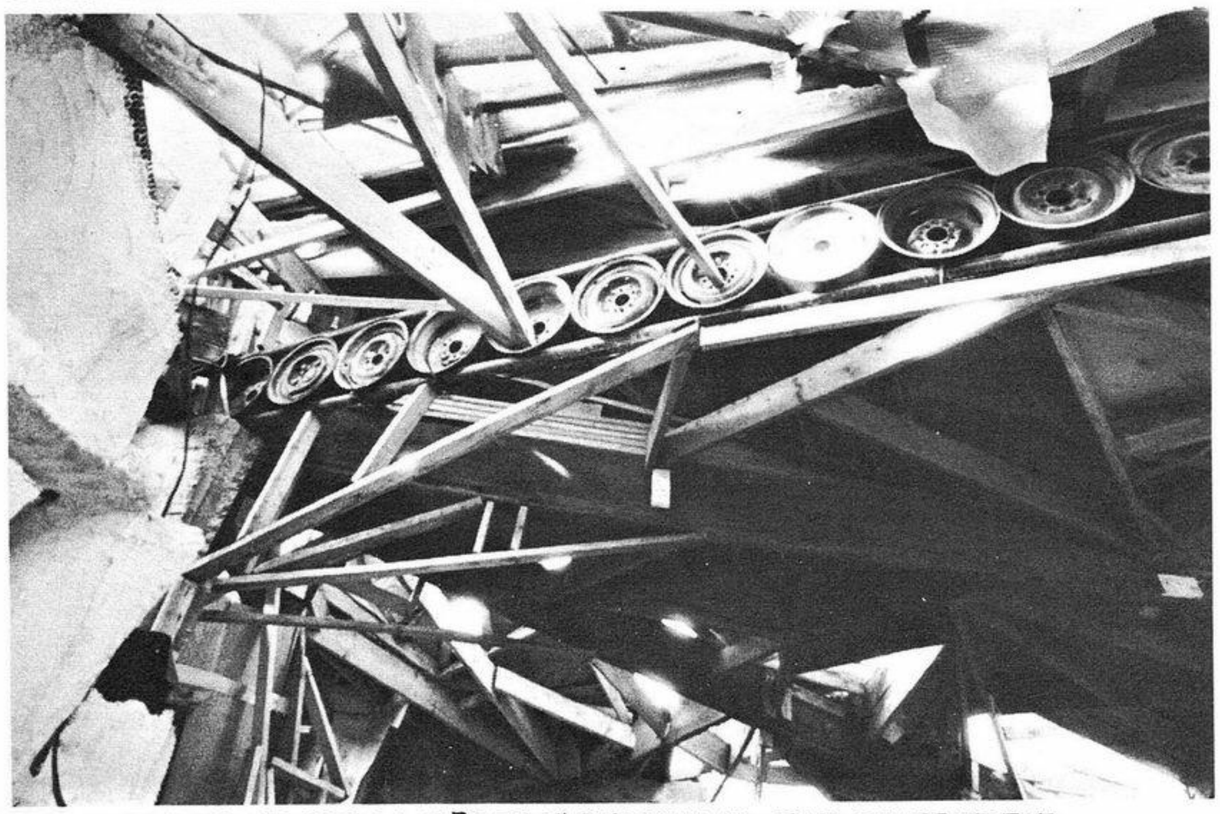
El trabajo del orfebre es el de creación de un sueño. Ilusión de totalidad, de realización, exasperación. Especialmente en el arte. Especialmente en la escultura, que es tan tridimensional. Y lo mismo pasa con una gran obra de orfebrería o con una gran escultura, sólo que vives en ella, a esto equivale.

A LA IZQUIERDA: LA CUBIERTA. ENCIMA: JERRY. DEBAJO: FREGADERO





INSTRUMENTOS QUE BOB DICE NO DEBEN USARSE: REGLA, ESCUADRA, NIVEL, PLOMADA...



VIGA DE LLANTAS SOLDADAS A CAÑA DE 2" QUE SALVA 13m. EN EL TALLER DE BOB.

Lloyd: ¿Qué pasó con los adobes? Creo que comprasteis una pila de ellos y el viento y la lluvia los destruyeron. ¿Pensabais construir la casa con adobes?

Bob: Sí, compramos 10.000 y perdimos casi 8.000 en una tormenta. Ibamos a utilizarlos para los muros. Para muchos de los muros inclinados.

L: ¿Hicisteis la casa que por aquel entonces teníais en mente?

B: No. Construir esta casa fue como intuir adónde ibas según avanzabas, sabes, simplemente interpretar los materiales. Una especie de sensación visual, sin planeamiento previo. Si empezara a construirla hoy no podría decirte con exactitud lo que iba a ocurrir... es como esculpir en tres dimensiones, sabes, sólo nos pusimos a construir aquí una casa que fuera como nuestro trabajo de orfebrería. Casi toda ella es como una escultura. Empleando un medio tridimensional, que es la escultura, y añadiendo la cuarta dimensión del movimiento... dejando a la luz crear la ilusión de que si te pones a mirar algo o estás en una habitación muy larga empiezas a moverte a su través.

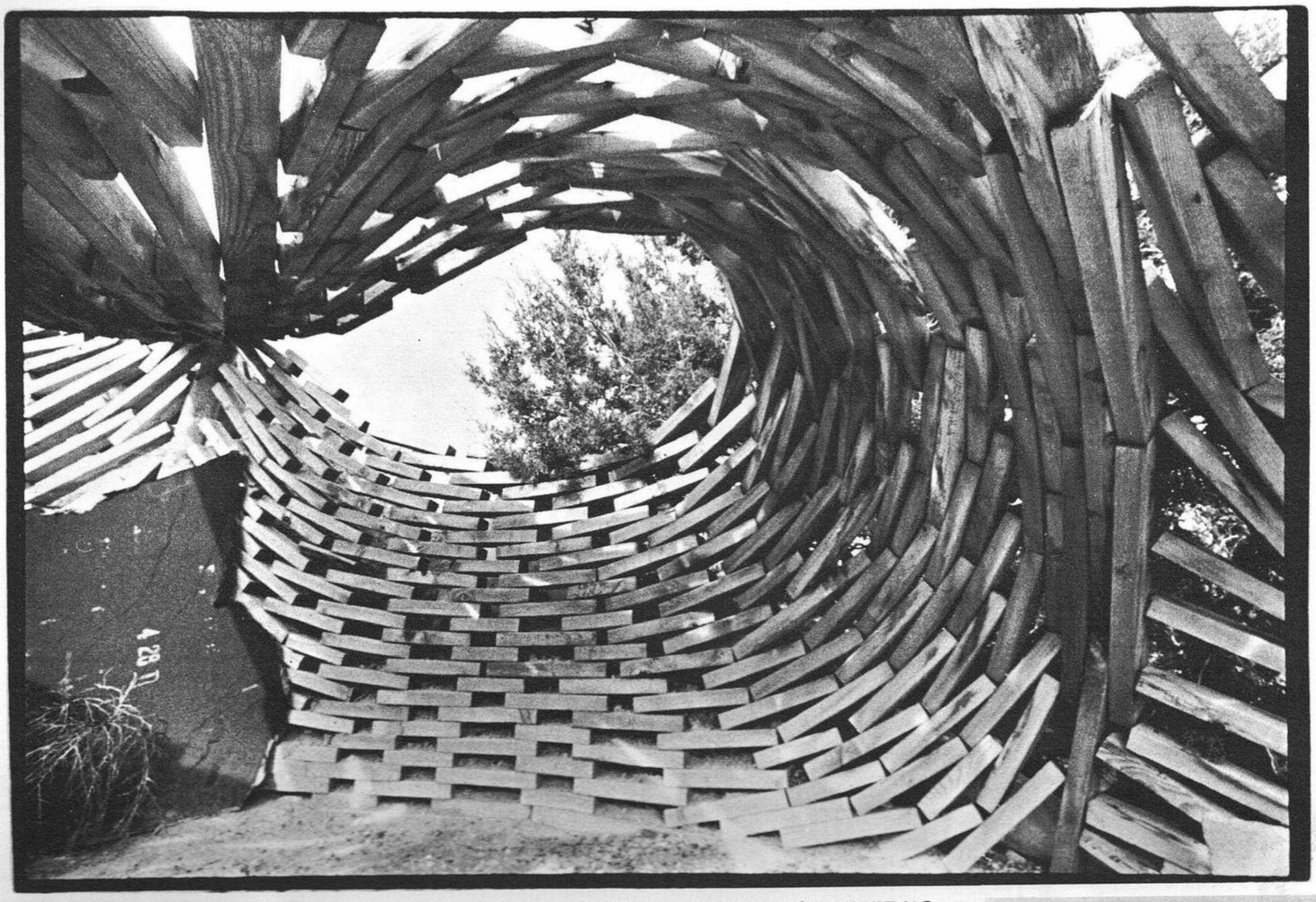
L: ¿Y cómo se relaciona esto con vuestras joyas?

B: El trabajo del orfebre es el de creación de un sueño. Ilusión de totalidad, de realización, exasperación. Especialmente en el arte. Especialmente en la escultura, que es tan tridimensional. Y lo mismo pasa con una gran obra de orfebrería o con una gran escultura, sólo que vives en ella, a esto equivale.

L: ¿Había otras influencias además de la orfebrería?

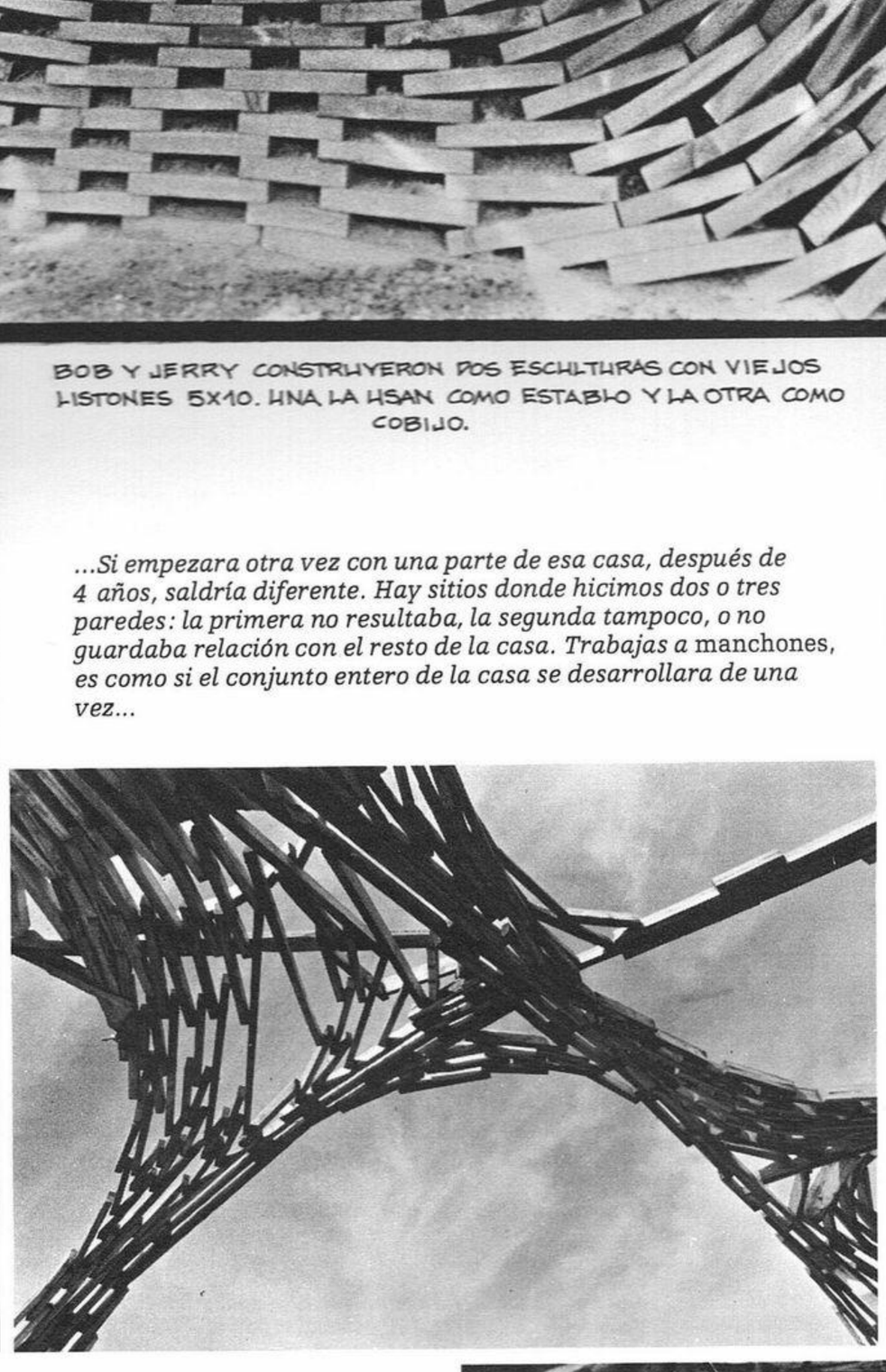
B: Ciertamente, digamos que la inspiración de *2001*, donde el chico se separaba finalmente del satélite y marchaba hacia Júpiter, justo cuando estaba llegando: lo que hicieron fue usar diferentes tipos de película, entre ellos la infrarroja, subidos en un avión y volando sobre el Gran Cañón a gran velocidad y muy bajos, ya sabes lo que crearon: en algunos aspectos se correspondía con lo que es nuestra casa, sabes, y ciertamente la estructura de las células de nuestro cuerpo también se corresponde...

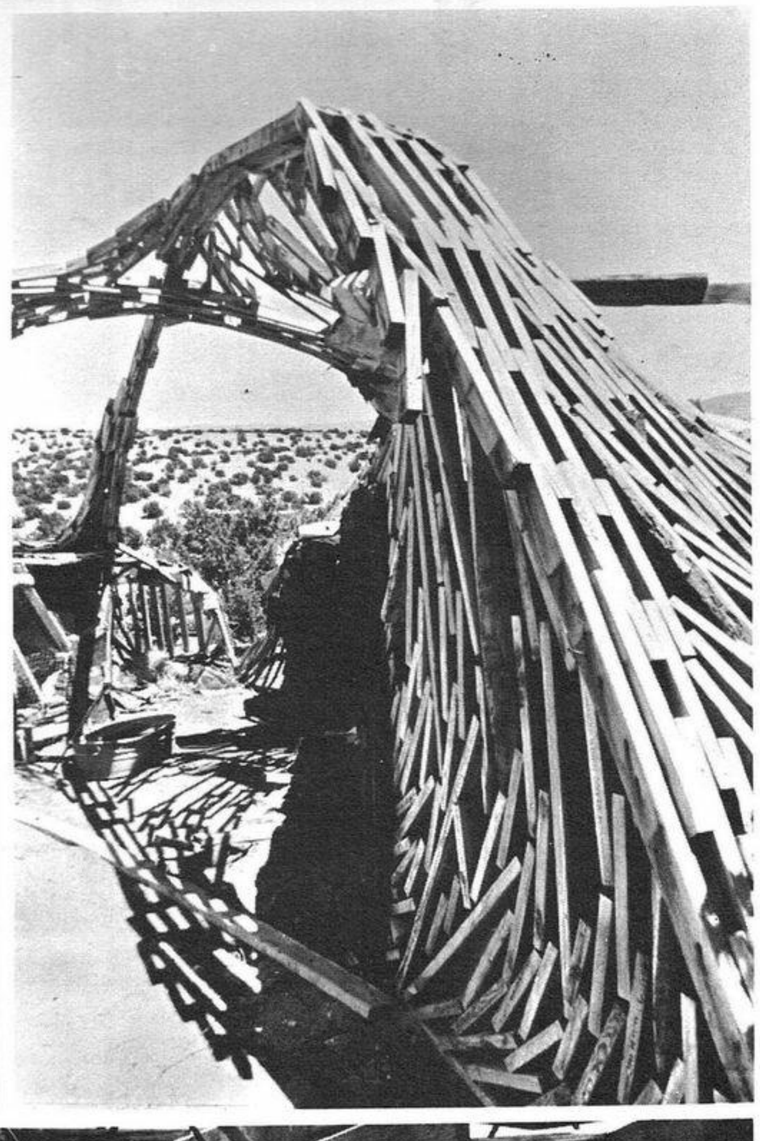
L: Cuando os poníais al trabajo ¿lo hacíais de forma continuada, u os limitabais a trabajar cuando os apetecía? ¿O empezabais cada día sin tener una idea de lo que ibais a hacer?

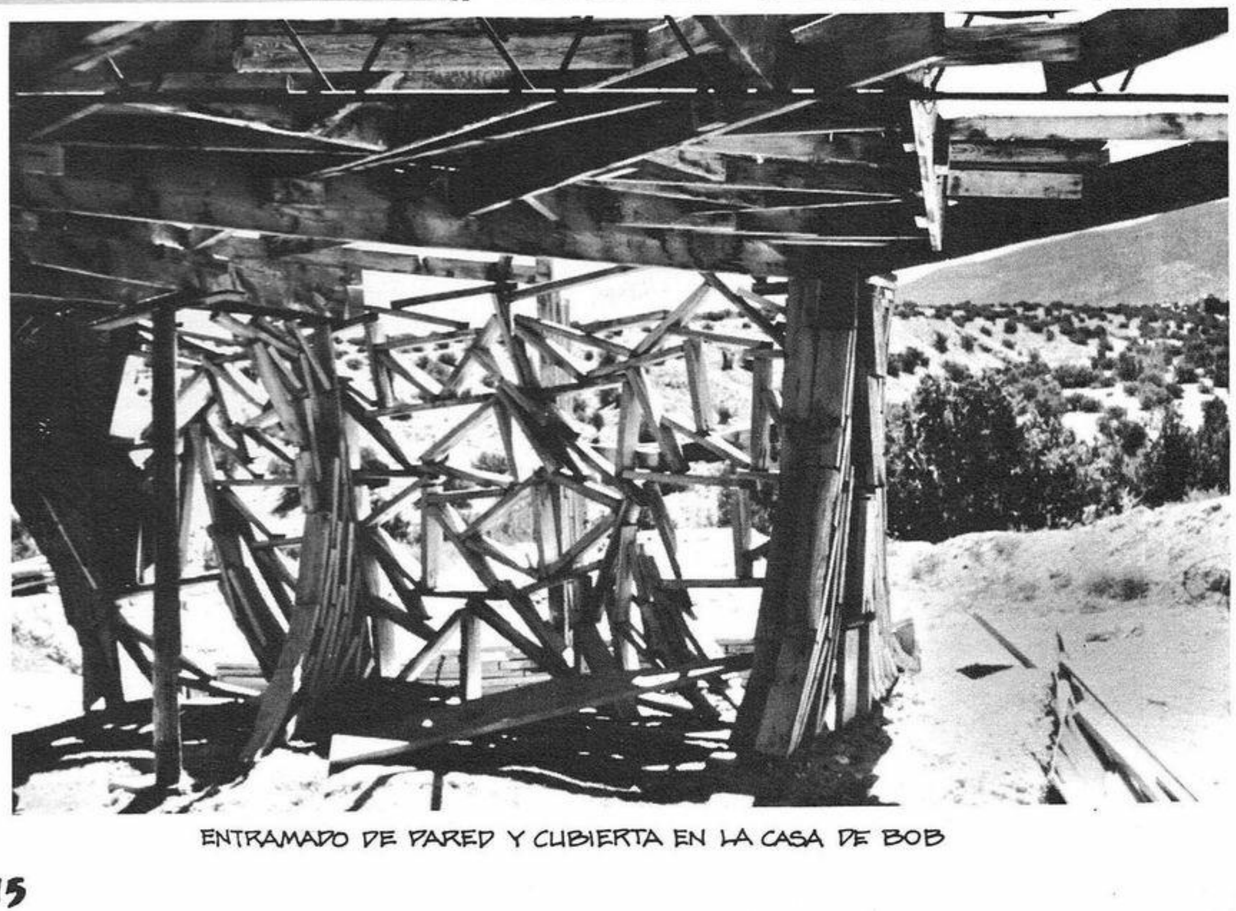


BOB Y JERRY CONSTRUYERON DOS ESCULTURAS CON VIEJOS LISTONES 5X10. UNA LA USAN COMO ESTABLO Y LA OTRA COMO COBIJO.

...Si empezara otra vez con una parte de esa casa, después de 4 años, saldría diferente. Hay sitios donde hicimos dos o tres paredes: la primera no resultaba, la segunda tampoco, o no guardaba relación con el resto de la casa. Trabajas a manchones, *es como si el conjunto entero de la casa se desarrollara de una vez...*







B: No, al decir que no teníamos nada en mente me estaba refiriendo sobre todo al esqueleto del edificio. Pero había siempre cuestiones que resolver en las que nuestra mente se ocupaba diariamente. Si empezara otra vez con una parte de esa casa, después de cuatro años, saldría diferente. Hay sitios donde hicimos dos o tres paredes: la primera no resultaba, la segunda tampoco, o no guardaba relación con el resto de la casa. Trabajas a *manchones,* es como si el conjunto entero de la casa se desarrollara de una vez, si nos hubiéramos reducido a una zona concreta habría salido un batiburrillo de cosas. Mientras trabajábamos en ese sitio íbamos creciendo y nuestras ideas se desarrollaban...

L: ¿Qué me dices del proceso y los materiales?

B: El proceso se está desarrollando ahora, ya es casi un sistema, en el sentido de que puedes hacer lo que quieras y siempre hay una manera de impermeabilizar y aislar... Sin necesidad de papel embreado, por lo menos al interior de la casa. El metal deployée reúne las mejores condiciones, puedes darle forma, es un gran medio escultórico. La Estructalita, que es un yeso con perlita, va muy bien. Coges un saco, lo echas en una carretilla, añades agua, lo mezclas y a escayolar.

L: El Litemix es yeso y perlita, ¿no?

B: Exacto.

L: Creo que de esto ya me hablasteis cuando estuve allí. ¿Habéis trabajado con algo nuevo?

B: Bien, nos metimos con el látex.

L: ¿Sí? ¿Qué tal resultado?

B: Es un material verdaderamente super. Ahí está el futuro del cemento. Sencillamente, es un material demasiado bueno.

L: ¿No es como un cemento flexible?

B: Precisamente. Lo aplicas sólo por fuera, como para revestir la cubierta. Es un material impresionante. Hay otro material que se llama Hypalon y se emplea para forrar depósitos que sólo cuesta un dólar el metro cuadrado. Tú puedes hacerlo con tu cubierta, ponerle tela de gallinero y echar la escayola. La escayola es tan flexible que realmente puedes esculpirla.

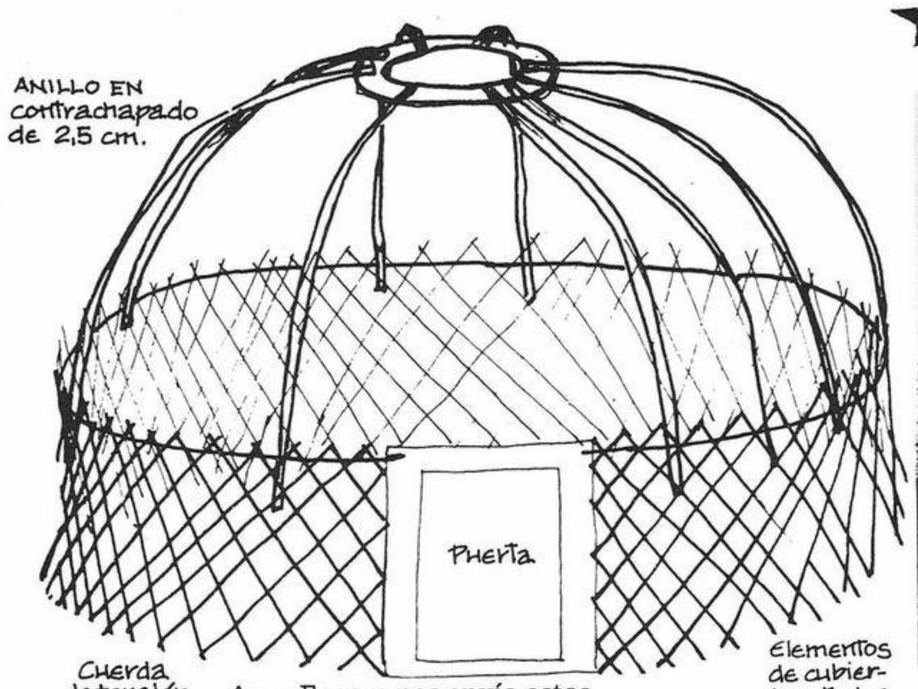
L: ¿El Hypalon no es esa goma que se hacía antes? Entonces, imagino que ahora la vuelven a fabricar...

B: Como el látex, se usaba ya en 1932...

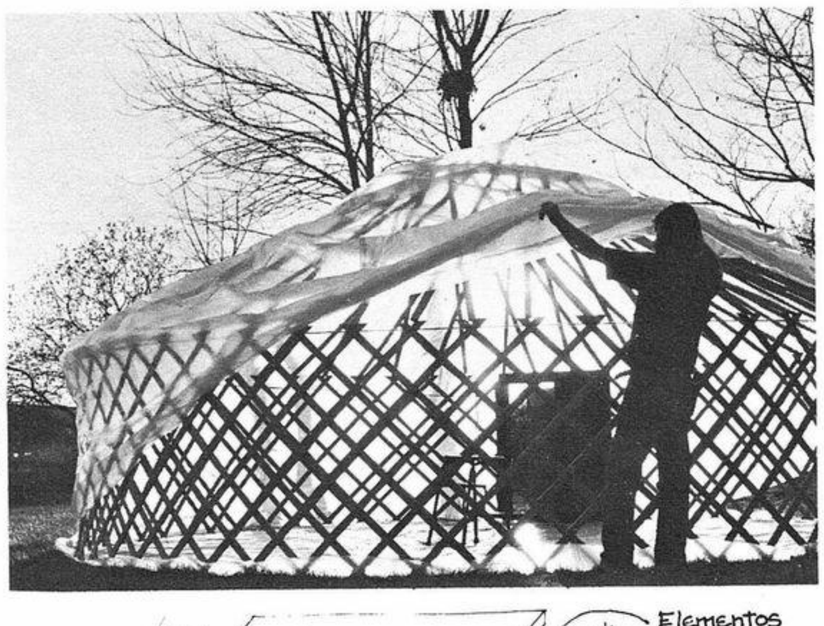
ENTRAMADO DE PARED Y CUBIERTA EN LA CASA DE BOB

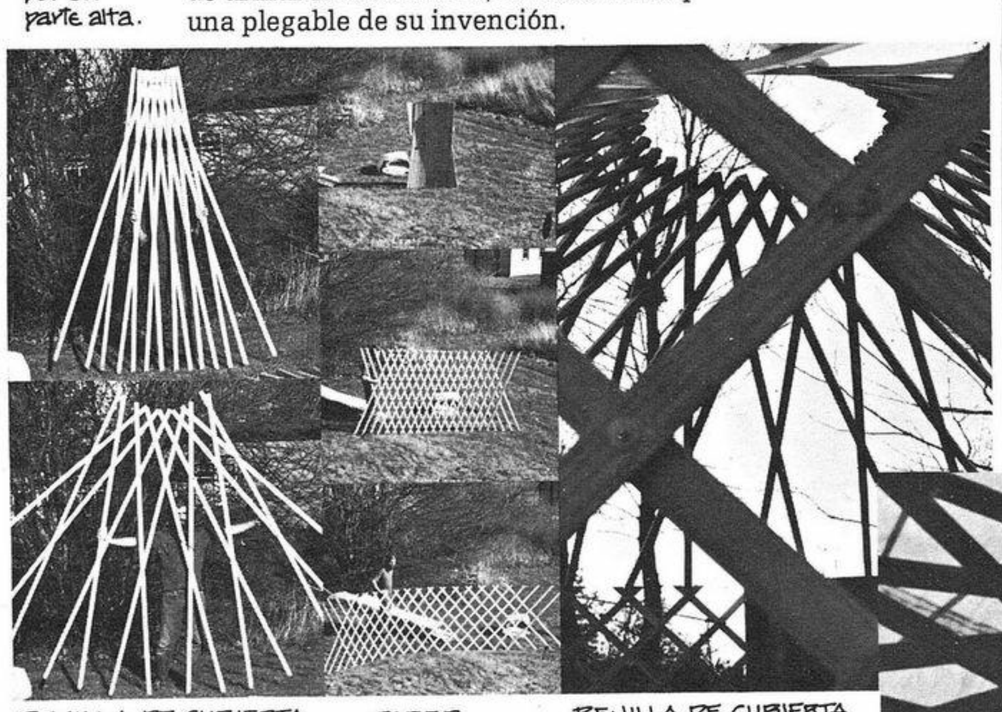
YURTA TRADICIONAL

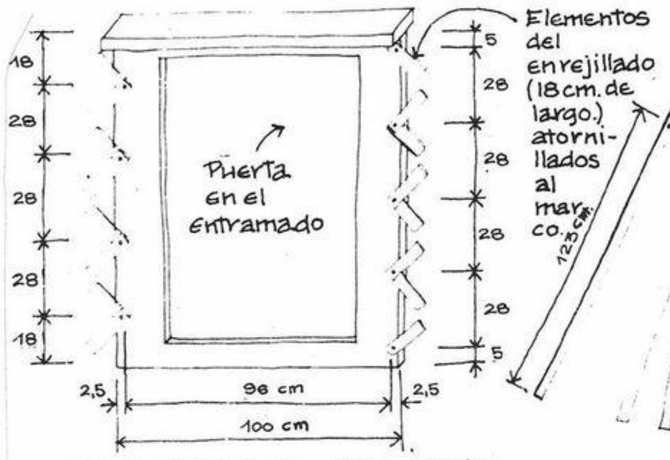
por Aron Faegre



Aron Faegre nos envía estas indicaciones sobre cómo construir una yurta tradicional. Incluye dos sistemas de armar la techumbre, la tradicional y una plegable de su invención.

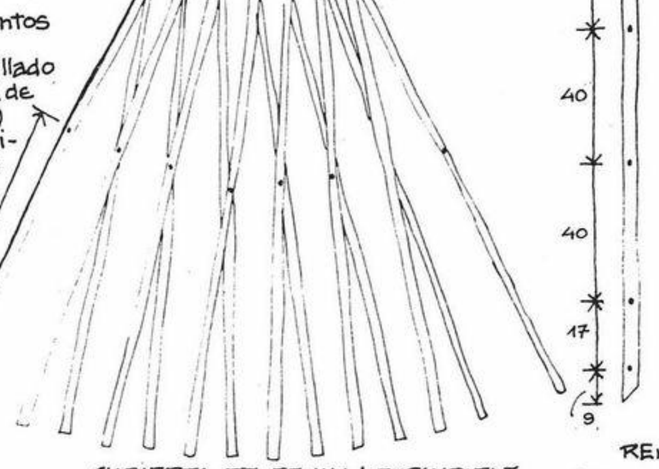






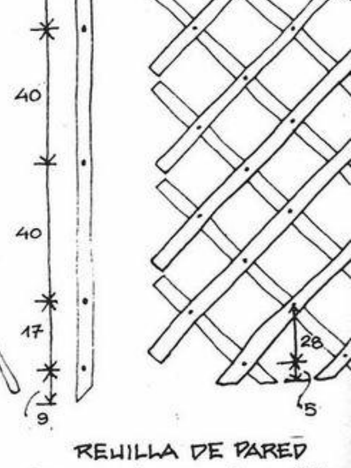
MARCO DE PUERTA vista interior

La puerta puede recortarse en un tablero contrachapado o hacerse con madera más sólida.



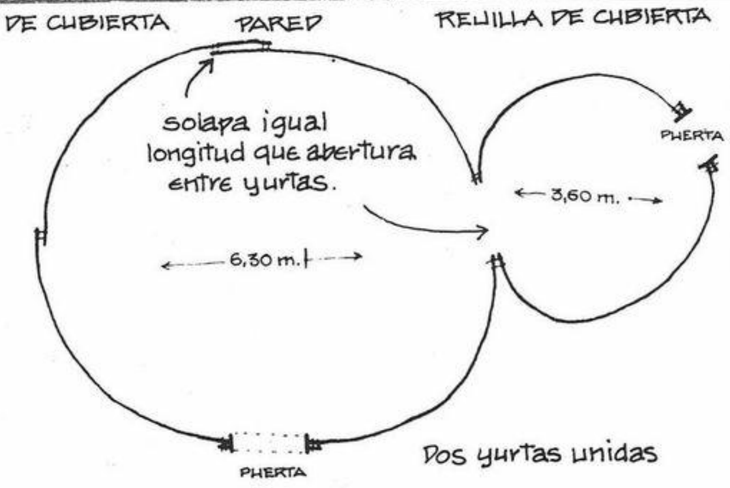
CUBIERTA DE REJILLA EXPANDIBLE

3 unidades como ésta... y una con dos elementos más. Elementos cajeados para recibir rejilla de pared.



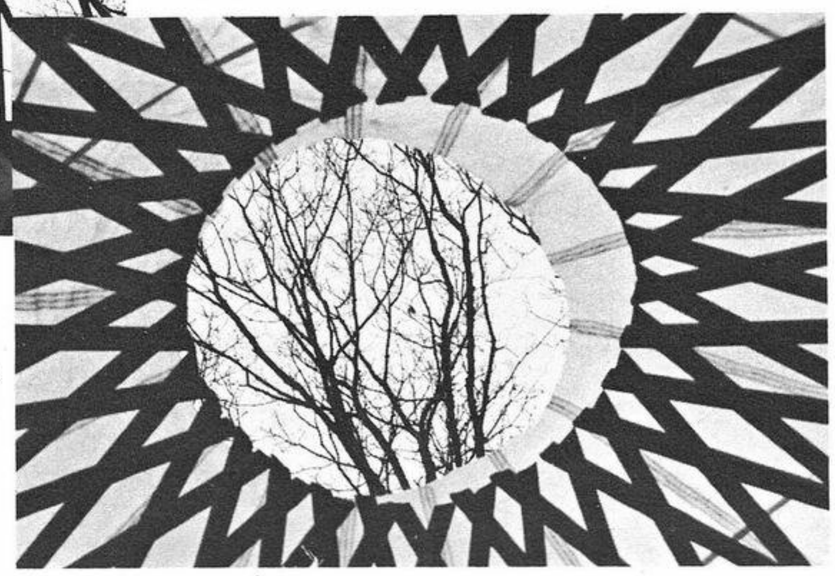
REJILLA DE PARED

Solapa siempre la rejilla en la misma dirección antes de atarla. Altura de pared 1,20 m.



Dos yurtas unidas

Resulta interesante constatar que las tribus nómadas jamás recurrieron a este tipo de conexión, lo que resulta ilustrativo de la importancia de los aspectos simbólicos en la vivienda. Los nómadas dividían la yurta en cuadrantes y áreas destinados a diferentes usos sociales y religiosos, y que se ordenaban según los dos puntos fundamentales: la puerta y el vértice superior, lucernario-hueco de humos. La unión de dos yurtas mediante un breve pasadizo destruiría este orden: alteraría la vida de sus ocupantes. Para nosotros, que no somos mongoles, es más práctica una casa de varias habitaciones.



La vigencia del hueco de humos (en la actualidad, los mongoles asoman por ahí el conducto de su estufa y acristalan el resto) es asombrosa. Gary Snyder *(In the Back Country)* recrea este mito consustancial a la yurta:

> "Encima de este mundo o fuera de él existe otro; el camino a él es por el humo de éste, y por su agujero de salida la escala es el camino hacia ese agujero. Hay quien dice que la escala sostiene al mundo de más arriba, o quizás un árbol o un mástil; en mi opinión es la idea de camino."

Y a través del mito, como a través del hueco de humos, volvemos a nacer:

> "...volando adentro y afuera
> por el hueco de humos
> los hombres honrados
> salen de la tierra."

•VIVA SATIVA•

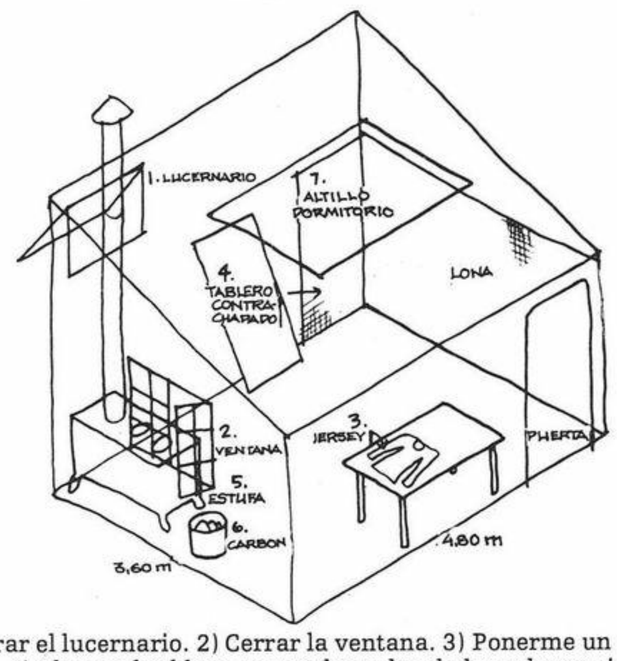
Saludos desde Goa,

Mi perro Karma y yo nos mudamos al Earth People's Park de Vermont para su primer contacto con el Planeta de la Política y para pasar allí el invierno. Entre sept/70 y abr/71 vivimos en un tipi de cartón embreado que costó $3,50 en ferretería y algo de rapiña durante cuatro días por Nueva York. Como no disponía de los Ingresos Medios de Thoreau busqué en obras recién terminadas: viejas ventanas, clavos, tubería y cartón embreado. Al camión y a Vermont, entre bosques de abetos y abedules. En Zarvargo estaba nevando ya. Los árboles apagaban los sonidos y al mismo tiempo sugerían cobijo. Suerte: encontré ramas cortadas, limpiadas y secas suficientes para hacer medio tipi. Añadí abedules pequeños y entrecrucé más varas hasta dos metros de altura para reforzar todo el conjunto contra la nieve. Aquello parecía los estratos inferiores de una cúpula de cuatro frecuencias. Cobijo tan atractivo fue brutalmente cubierto de cartón embreado; largas curvas parabólicas solapadas 30 cm. También la cara interior de la armadura cayó bajo el cartón embreado. El espacio entre tan negras membranas (la anchura de los troncos era de 15 cm.) lo tupí con las agujas verdes de pino que sacuden los numerosísimos ciudadanos del bosque. Grave riesgo de incendio si no se cambian periódicamente. Sobre la zona de dormir alcé un arco y lo cubrí con nuestra amadísima manta metalizada ligera AMS. Con un buen fuego de roble, abedul o arce, el arco producía el efecto de un horno. Solíamos estar a −35°C. Cavé un hoyo profundo y lo revestí de piedras; allí encendía el fuego y así calentaba un suelo siempre lleno de las astillas esparcidas por un montón de leña jamás ocioso (mi trabajo se retrasaba por la necesidad de cortar leña continuamente). Desde el fondo del hoyo hasta el exterior tendí bajo el suelo un tubo de 15 cm. de diámetro. A su boca apliqué un embudo hecho con la misma nieve. Un bote de zumo estirado sirvió como válvula reguladora del tiro. La entrada del tipi se adelantaba en un túnel de 2 m. cerrado a ambos extremos con mantas colgadas: el cortavientos perfecto. Como lecho, un haz de ramillas de abeto con su curva central hacia arriba. Ahuecar con agua un montón de nieve hasta convertirlo en gélida letrina Art Nouveau abierta al sur (de uso recomendable sólo durante el día) me llevó algún tiempo. Como Adam Alexander el canoso observara, "Vermont no es *esclarecedor,* pero, al menos, resulta *blanqueador*". Tenía ventanas al este, al sur y al oeste. De noche, brillaban con resplandor de fuego allí donde la nieve caía como pétalos dorados de la Flor Secreta. Dulce Vermont Libre. Hasta el próximo año. ¡Arriba Shiva! ¡Viva Sativa! Sigue en onda.

Caballo Andante

•ESTRELLA POLAR•

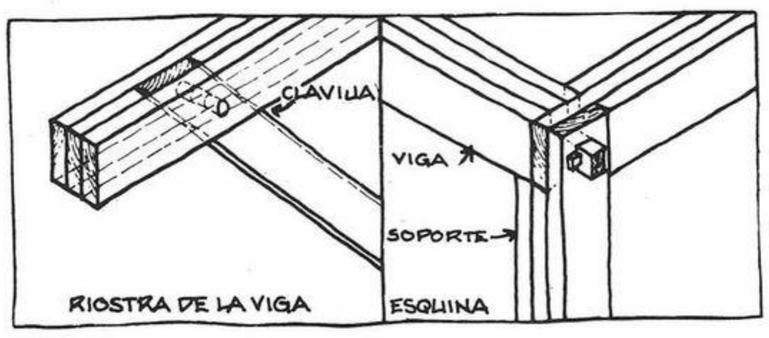
...El segundo verano aquí en Cape Breton me ha demostrado que en esta casa medio idiota que construí el pasado año tengo algo extraordinario. Me maravilla encontrarme tan a gusto en ella, haga el tiempo que haga (y aquí hace de todos: nieve el 18 de junio, ola de calor una semana más tarde). Para regular la temperatura puedo (ver esquema):



1) Cerrar el lucernario. 2) Cerrar la ventana. 3) Ponerme un jersey. 4) Clavar el tablero contrachapado a la lona de esquina. 5) Prender leña en la estufa. 6) Echar carbón a la estufa. 7) Subir al altillo dormitorio.

Desde aquí, sentado a la mesa, o en la hamaca, colgando delante de la lona, la vista es la de un mural espectacular (sin ventana alguna). Excepto por lo que se refiere a los insectos, la lluvia, el calor, etc. vivo al exterior. Y el frío es negociable. Me parece el tipo de construcción ideal para California.

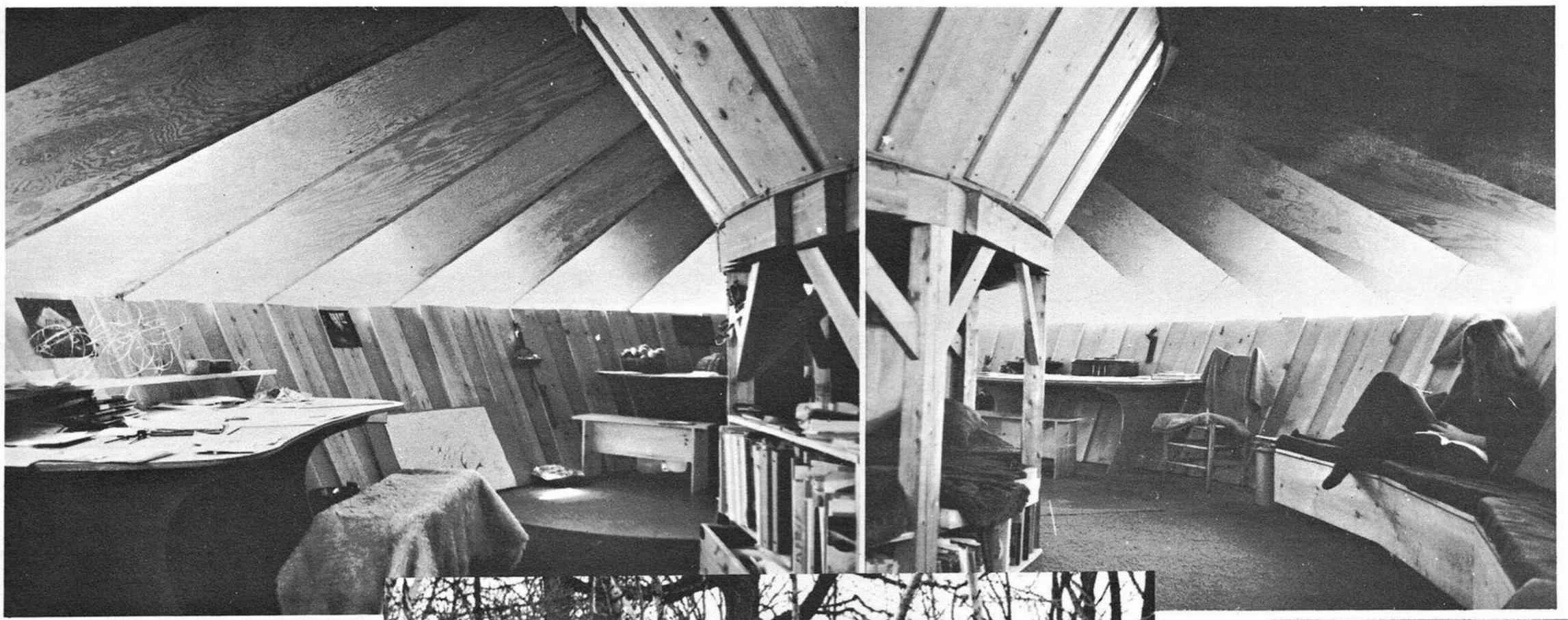
Esta mañana, pensando cómo resolver la sustentación de la casa de la colina —donde hay siempre un vendaval— se me ocurrió la idea del embarcadero, pero adaptando su estructura a un sistema de caja y espiga. El problema era cómo alzar y ensamblar grandes maderos (algunos hasta de 5 m.) yo solo. Por eso decidí hacerlos con tablas de 15 × 5 cm., clavadas in situ para formar secciones de 15 × 15.



La otra noche estuve en la montaña con un nivel y una linterna tratando de alinear mi casa con la estrella polar. Quiero hacer un lucernario y abrir un hueco en el piso alto, para que mirando desde el centro de la planta baja pueda verse la polar.

Haría antes una casa que un libro, pero, de verdad, me encanta que estés construyendo ese libro.

Stewart Brand



YURTA ACTUAL

por Bill Coperthwaite

La demanda de mayor superficie y separación de áreas para uso de una familia condujo al desarrollo de la Yurta concéntrica. Ante la dificultad que entraña la división de un espacio circular, se nos ocurrió la idea de disponer una Yurta dentro de otra.

La pared de la Yurta interior actúa como soporte de la nueva extensión de la cubierta. La Yurta interior se construyó para acodar la cubierta, resultando así una construcción de planta y media.

La Yurta tradicional, con armazón de palos y recubierta de fieltro, era el cobijo transportable que acompañaba a los nómadas del Asia Central en sus desplazamientos de pastoreo. Los constructores de yurtas parecen haber sido los primeros en aplicar a la construcción el principio de la banda de tensión; principio que permitía alzar el techo sin necesidad de soportes o vigas y que, así, resolvía el problema de los espacios inútiles (área de encuentro con el suelo de las estructuras tienda o con hastial). El reto era eliminar espacios negativos, viguería y soportes. Estas gentes descubrieron una fórmula que, además de permitir la verticalidad de las paredes, proporcionaba un interior diáfano, forma circular resistente a los vientos y superficie exterior mínima para una pérdida de calor mínima; todo ello en un cobijo aún portable. Su descubrimiento fue la banda tensada: simple cinto de cuerdas de pelo de yak, camello, o cabra cosidas para formar una banda con la que se fajaba la yurta para absorber el empuje lateral de la cubierta. Idéntica función que los aros de un barril.

La Yurta moderna toma de su predecesora la banda de tensión, el lucernario central y la poca altura. Con respecto a estos elementos y empleando materiales modernos (madera serrada, vidrio y acero), se ha llegado tras 10 años de evolución a la yurta actual de pared inclinada hacia afuera para incrementar la rigidez, fortaleza y espaciosidad interior del conjunto.

La cubierta es una chapa plegada en acordeón (para mayor fortaleza). Consecuencia de este diseño es el anillo de ventanas triangulares contiguas a la cubierta. Si bien como iluminación bastaría con la cenital, la calidad de la luz perimetral añade un gran atractivo al interior.

Es precisamente como tributo al genio técnico de aquellas gentes que se escogió el nombre de Yurta para esta construcción contemporánea.

La calidad del espacio de la Yurta difiere notablemente de cuanto he experimentado en ningún otro tipo constructivo. Su cubierta vegetal y su pared de pino se funden fácilmente con el paisaje. Las curvas ofrecen tan poca resistencia a la vista como al viento, contribuyendo a dar una impresión de pequeñez. Aunque desde el exterior parece más que dudosa la posibilidad de alzarse en pie dentro de ella, la sorpresa al entrar la produce no sólo la ausencia de cabezada, sino además la espaciosidad del recinto. La vista tiende a resbalar por la pendiente de la pared. Las líneas radiales del techo encuentran a la pared sobre un anillo de luz que contribuye a dispersar aún más la mirada.

Los ingresos por la venta de planos y la explotación de los talleres de Yurtas se destinan a la fundación del mismo nombre —organización sin ánimo de lucro para el conocimiento de las formas de vida más simples de otras culturas— en la convicción de que por la combinación de este conocimiento con las aportaciones más apropiadas de la sociedad industrial alcanzaremos una cultura más hermosa y humana.

Los planos de una Yurta standard cuestan $3,50. Los de una Yurta concéntrica, $5,00. Pedidos al autor:

Wm. S. Coperthwaite, Director
Yurt Foundation
Bucks Harbor, Maine 04618

Extracto de una entrevista de Bruce Williamson *(Mother Earth News)* a Bill Coperthwaite.

¿Te das cuenta? Uno de los afanes de mi diseño —sea el de una casa o el de un par de zapatos— es reducir la intervención de la máquina e incrementar la de la gente. Esto no significa tirar todas las máquinas y emplear dos semanas en hacer una aguja... ése es un enfoque ridículo. Significa que siempre que pueda encontrar un modo razonablemente sencillo de eliminar materiales o herramientas especiales en la manufactura de una yurta, lo haré... no por una mayor rapidez, sino para el desarrollo de las capacidades personales del constructor.

En concreto, los modos de las pequeñas comunidades rurales nos presentan alternativas de las que no nos percatamos por estar condicionados a discurrir en términos de procedimientos normalizados. El empleo de materiales de los que se dispone localmente constituye un buen ejemplo: los finlandeses sostienen que la de fresno es una de las mejores maderas para dientes de rastrillo; como la industria los hace de roble (por su relativa abundancia) no nos damos cuenta de que hay otras posibilidades... cuando en realidad podríamos hacer un rastrillo mejor que el de la industria con los arbustos que tenemos en el jardín.

Creo que nuestra sociedad ha pasado por un largo período de menosprecio de los *objetos*, pretextando la necesidad de superar el materialismo de las cosas... y desde luego hay quien acumula objetos de forma avarienta, como signo de su posición. Pero hay otro sentido del valor de las cosas, el de su respeto y comprensión, que se desprende de una relación íntima con ellas.

Hemos de enseñar a los niños a valorar el espíritu de los objetos... la belleza que percibimos cuando conocemos al autor de uno en particular, o cuando sabemos cómo trabaja, o su proceso de formación. Hemos de enfatizar la interrelación de todas las cosas, no solamente en su vertiente práctica, sino además como muestra de respeto a la destreza que las ha creado. Tal actitud implica inevitablemente una vida en íntima relación con objetos hechos por amigos.

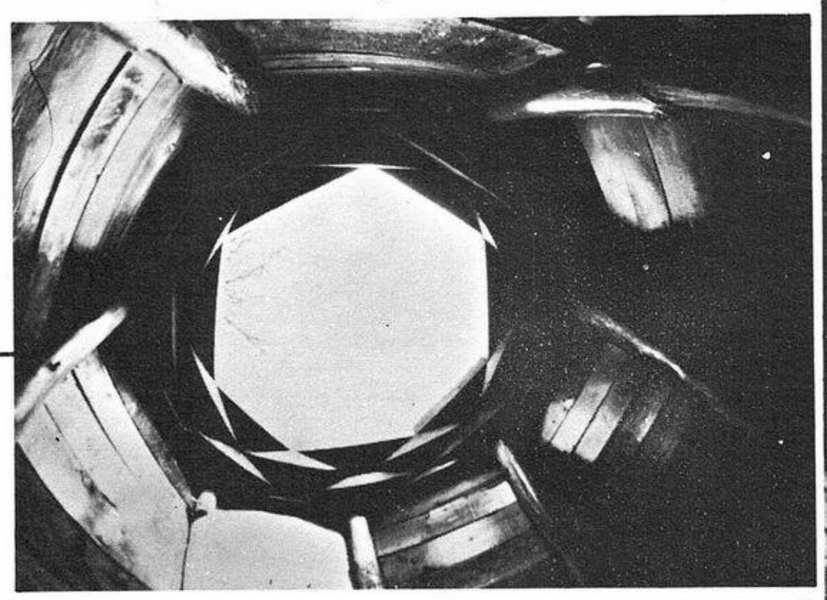
Es muy importante reunir este tipo de información mientras aún estamos a tiempo. Los viejos oficios están perdiéndose porque la cultura de masas no los considera suficientemente importantes. En muchos casos será imposible la reconstrucción a posteriori de esos conocimientos.

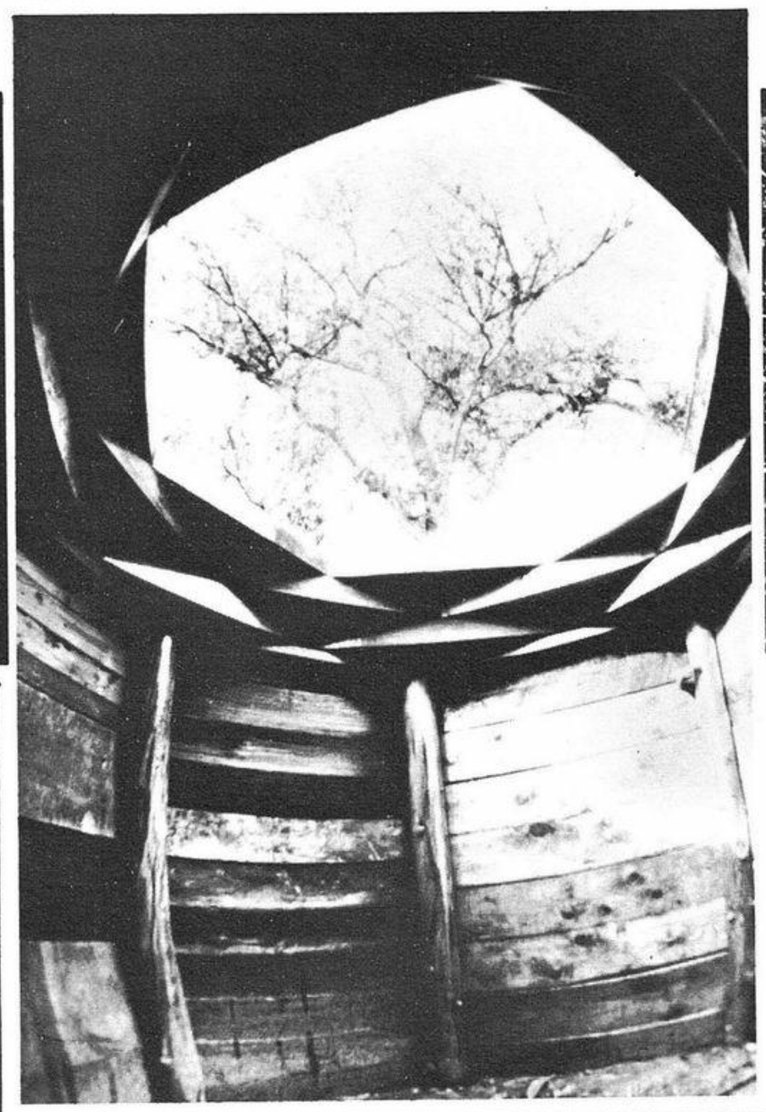
La sabiduría tradicional es el resultado de un proceso milenario ininterrumpido de transmisión generacional... rota la cadena sólo nos resta comenzar nuevamente desde el principio, lo que normalmente resultará utópico. Pero si acertamos a encontrar y aprender ciertos tipos de conocimiento aún en transmisión podremos integrarnos en la cadena y pasar a otros nuestro saber.

La artesanía es importante en nuestra sociedad porque son muchos los que carecen de confianza en sí mismos y el desarrollo de habilidades manuales es un buen medio de recuperar la propia estima. Sin embargo, pensamos siempre en las artesanías como cosa de especialistas. Una de las ventajas de trabajar con artesanías de diferentes culturas es el estímulo inducido para idear técnicas que faciliten el acceso de todos a ellas.

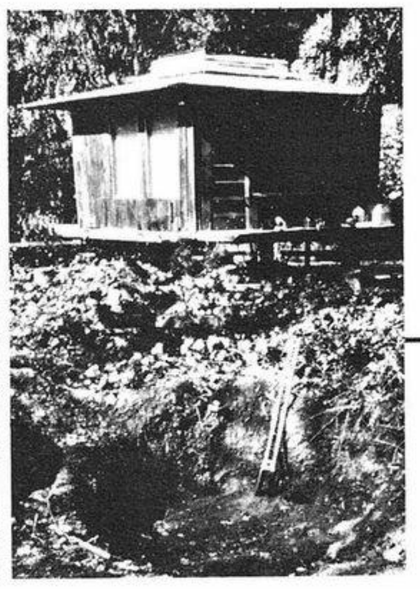
He constatado que las artesanías resultan también un importante medio de comunicación. El hecho de haber desarrollado mi capacidad para crear con las manos no sólo demuestra la sinceridad de mi deseo de aprender de gentes de otras culturas, sino que reduce el tiempo que normalmente lleva la superación de barreras y estereotipos.

HOGAN





CASA DE TE



Os presento las fotos de un agujero que cavé/construí como rededor para la meditación: 2 m. de profundidad y 2,30 de diámetro. Para entrar y salir hay que saltar e impulsarse hacia arriba. Toda la madera empleada se ha cortado de eucaliptos próximos o es reciclada de anteriores proyectos. Las herramientas: pala, martillo y sierra de mano. El agujero y la casa de té se ocultan en las colinas de Los Angeles (sin duda, ilegalmente).

Leonard Koren
Beverly Hills, Calif.

TIPI- CARACOLA

Este cobijo ha sido concebido como prolongación del tipo de espacio propio del tipi (circular ascensional) pero con la fortaleza necesaria para resistir los inviernos de Massachussets y con ventanas para asomarse al exterior. El empleo de árboles enteros como elementos estructurales dio el aspecto natural que buscábamos y representó un ahorro considerable: un maderero local nos permitió derribar todos los pinos secos que necesitábamos; se trataba de ejemplares de hasta 13 m. de altura. Los descortezamos y desinfectamos cuidadosamente para evitar transmitieran plagas a la restante madera de la casa. El poste central tiene 96 años y también se alzaba sin vida; éste en el lugar donde construimos la casa. Lo cortamos a 8 m., aprovechando los tocones del ramaje como escala al sobrado. Michael escribió un poema en él.

La estructura básica de la casa puede describirse así: Primero construimos pilotes de hormigón y un pequeño sótano de bloques aligerados (tuberías bajo el suelo —30° bajo 0 en enero— y fresquera de verduras). Luego alzamos los palos del tipi sobre los pilotes, con ayuda de los árboles circundantes, poleas y mucha gente tirando de las cuerdas. Los palos quedaron atornillados al mástil con ayuda de pletinas de acero dobladas con los ángulos convenientes. Esto nos llevó un considerable tiempo de tallado de la muesca una vez apoyados los palos sobre el mástil. Después, unimos los palos con tablones de 15 × 5 y forjamos los triángulos de la cubierta y el suelo a la manera convencional. En la medida que nos fue posible aprovechamos siempre viejos maderos y ventanas y, terminada la casa, los Potter (sus usuarios) han encontrado un viejo tejado de pizarra que están transfiriendo a la propia cubierta; simultáneamente construyen una chimenea (que muestra la planta dibujada) de bloques aligerados. Jim hizo vidrieras emplomadas con mica de los montes vecinos.

El "libro de obras", un block de espiral en el que anotamos dibujos, cálculos, estimaciones, preguntas sobre conocimientos locales, respuestas, detalles constructivos, etc. testimonia un interesante proceso fluido de diseño y construcción que incluía "premios de la semana" a quien diera con la mejor solución a los problemas surgidos.

Andy Shapiro y Doug Glasser
Alexandria, Va.

TIPI POR $65

En una isla de la costa oeste de Canadá hay este acogedor cobijo auto-construido cuyo coste total ascendió a sesenta y cinco dólares.

Su estructura la forman cuatro abetos cortados, apoyados en pirámide y atados en el vértice con cable de acero asegurado mediante clavos. Otros palos menores actúan como soportes laterales para la pesada cubierta de tejas de cedro partidas a mano.

Todas las ventanas y puertas fueron recuperadas de cabañas y casas abandonadas. La poca madera mecanizada que se empleó procedía del trueque con un aserradero distante 40 km.: a cambio de un camión cargado de troncos les devolvíamos un porcentaje de las tejas obtenidas.

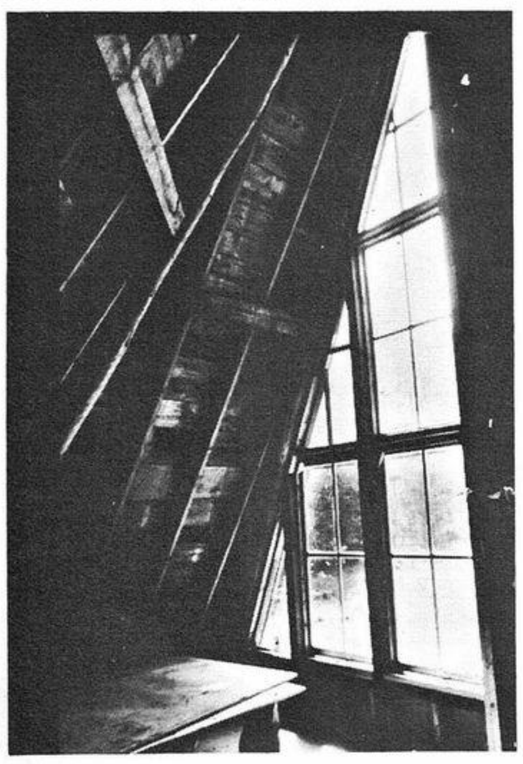
El pavimento es de piedras planas con juntas de arcilla dura; la abundancia de alfombras tejidas a mano y esteras de junco lo hace atractivo y utilizable.

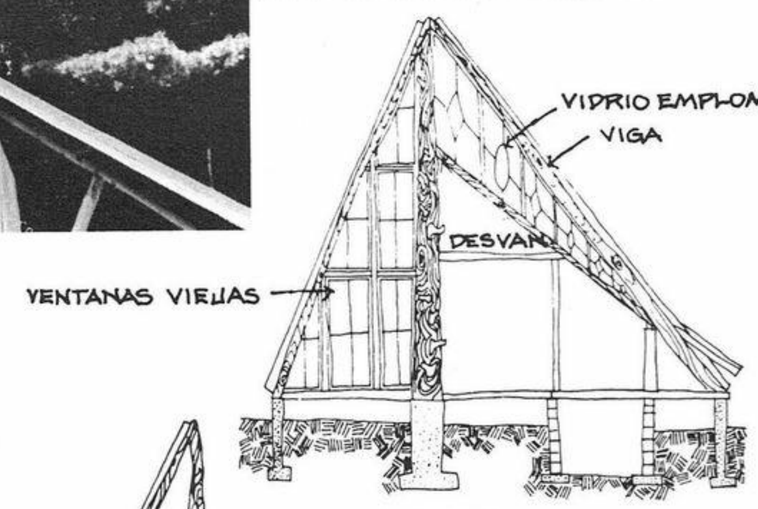
El hogar y la estufa de leña se construyeron con piedra recogida en las playas. No existen servicios excepto la canalización de un manantial que por gravedad da servicio a un grifo instalado en la cocina. Nos calentamos con madera y nos alumbramos con petróleo. El retrete, cuyo emplazamiento modificamos periódicamente, se encuentra al exterior.

Aislamiento	$50,00
Clavos y varios	$15,00
Total	$65,00

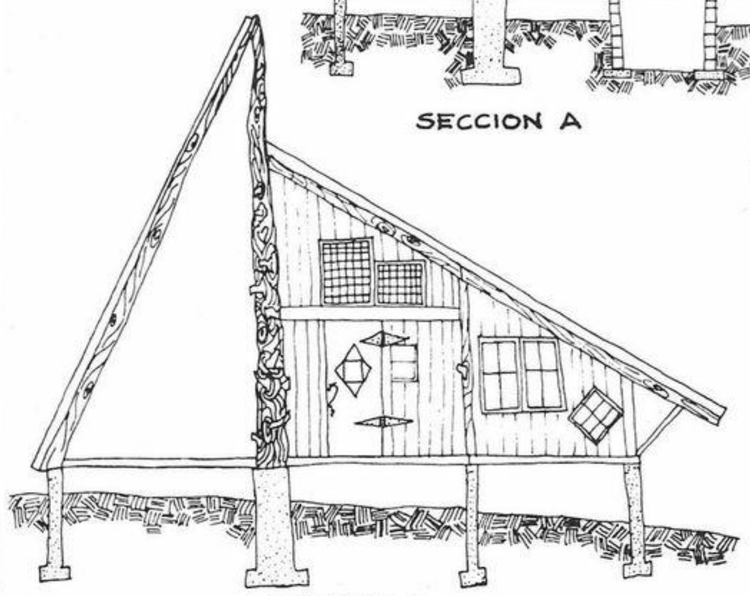
No damos aquí medidas porque la casa puede hacerse mayor o más pequeña, cuadrada, rectangular y hasta circular... ofrecemos simplemente una información esquemática sobre estructura y detalles de acabado...

Bill Kaysing

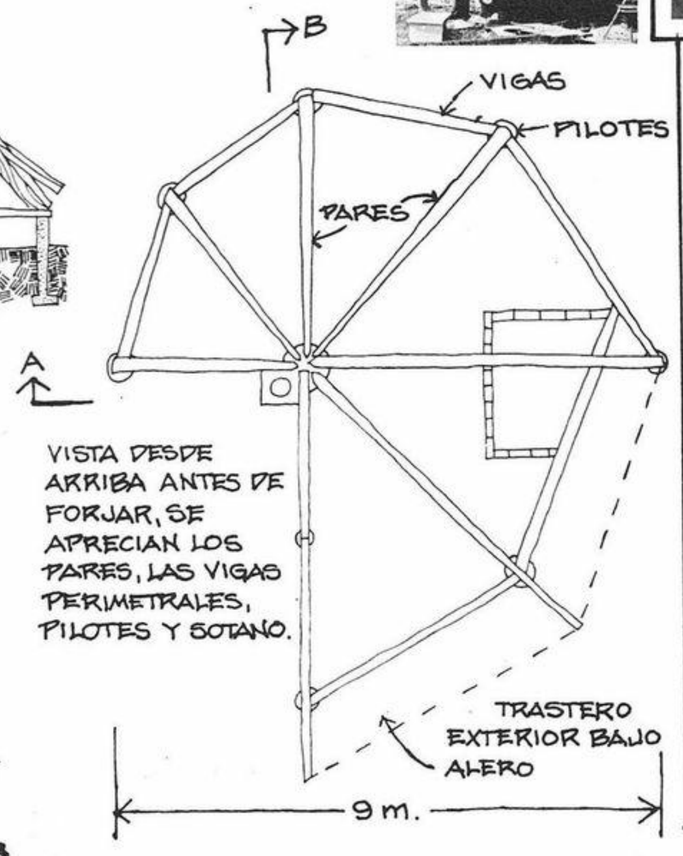


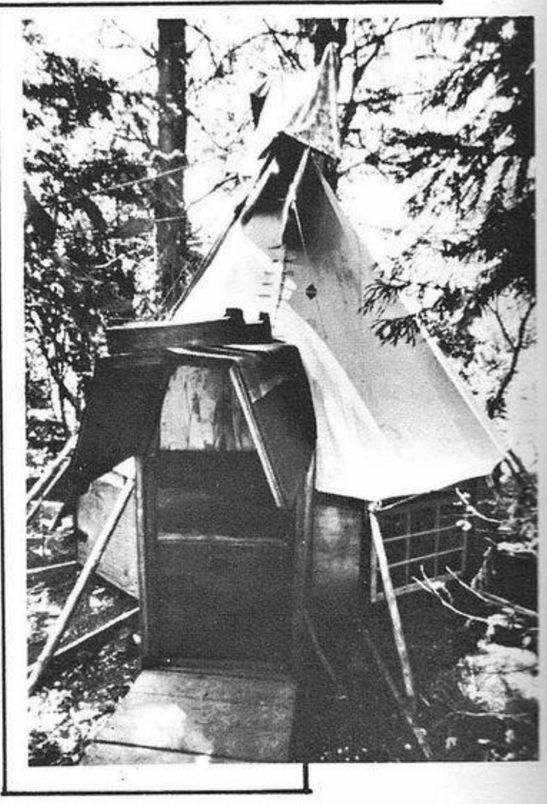


SECCION A



SECCION B





IGLU

por Olewik

Los primeros europeos llegados al Artico implantaron la cabaña de troncos y la casa de madera, desplazando con ellas los tipos de cobijo nativo. Si en ocasiones la transacción reportó ventajas de ventilación, durabilidad y eliminación de humedades, ello se logró a costa de la economía de calefacción. Los esquimales de la costa abandonaron sus pequeños refugios semisubterráneos para instalarse en cabañas, consecuencia: hubieron de disputarse cada madero útil para alimentar sus insaciables estufas. Posteriormente, cuando el petróleo sustituyó a la madera, tuvieron que convertirse en mano de obra para poder satisfacer las facturas de su nuevo combustible.

El iglú cubierto de tierra, que incorpora lo mejor de lo viejo y lo nuevo, constituye una respuesta adecuada al alojamiento en climas fríos. Se trata en esencia de una estructura semi-enterrada de palos o tablas serradas apoyadas contra un armazón de troncos y recubierta con láminas de polietileno, tierra, musgo y nieve. Su carácter semi-subterráneo y el ataludamiento con tierra le aíslan del frío exterior. Téngase presente que con una pared de madera normal por más tiempo que calientes el interior cuando fuera hace −50° C, el aire exterior seguirá a −50° C, mientras que con el iglú vegetal, la tierra que lo cubre no sólo no estará nunca a −50° C sino que tras varios días de calefacción interior se habrá caldeado también. La capa de tierra almacena el calor durante el día y lo desprende de noche, manteniendo así una temperatura interior permanentemente regulada.

La economía térmica del iglú de tierra se comprende fácilmente. El flujo de calor que atraviesa las paredes de una casa depende de tres factores: su superficie (esto es, el volumen interior), su capacidad de transmisión térmica (esto es, su nivel de aislamiento) y la diferencia entre las temperaturas interior y exterior. Puedes reducir la pérdida de calor actuando sobre cualquiera de estos factores; la solución convencional es reducir uno o ambos de los primeros. Pero el iglú de tierra actúa sobre el tercer factor: reduce la diferencia de temperatura dentro/fuera por medio de una gran masa de tierra interpuesta que absorbe el calor y se calienta. La pared es térmicamente inexistente; consiste tan sólo en una lámina de vinilo sostenida por palos muy espaciados.

Los materiales necesarios para este cobijo costaron solamente unos $50; se incluyen aquí las láminas sintéticas, clavos, grapas y ventanas; todo lo demás (troncos, palos, barro, musgo, nieve) se tomó de la tierra. Las únicas herramientas empleadas fueron una pala, sierra de mano, hacha, azuela, berbiquí, martillo, cepillo y pistola grapadora. Entre mi mujer, Manya, y yo lo construimos en un mes, de la primera paletada de tierra a la primera noche dentro.

A lo largo de los años hemos construido ya cuatro cobijos según este principio (nuestros vecinos han hecho otros diez). Tan dilatada experiencia sometidos a temperaturas que oscilan entre los 35° C y los −60° C ha demostrado claramente la superior economía térmica de los iglús cubiertos de tierra frente a las cabañas de troncos o casas de madera próximas. Si vas a construir en un lugar muy frío y tu terreno está bien drenado piensa en la posibilidad de hacerte un iglú de tierra.

Las fotografías ilustran tres fases de la construcción de nuestro último iglú recubierto de tierra. La inmediatamente superior muestra la estructura básica. Cuatro pies derechos hincados 90 cm. en el fondo de una excavación de 80 cm. de profundidad (aun cuando hubiéramos deseado llegar a 90 cm., pero la excesiva altura de la capa freática nos lo impidió). Cuatro troncos apoyando en los extremos de los pies y definiendo un rectángulo de 3 × 4 m. Encima, la parhilera. Empalmes de muescas clavados para asegurar la resistencia a las cargas gravitatorias que se aplicarán más adelante.

Como la carga de tierra será mucho mayor sobre la pared posterior que sobre la anterior, recorrida por una larga ventana, decidimos reforzar la primera mediante dos riostras desde lo alto de los pies posteriores hasta la base de los anteriores, donde se acodaban a una viga de suelo tendida entre estos últimos. Igualmente, el costado opuesto a la puerta soportará una carga proporcionalmente mayor, de manera que se cruza de derecha a izquierda, desde debajo de la ventana, con una riostra. Estos refuerzos son muy importantes, como la experiencia se encargó de demostrar: sin ellos, el iglú se vence gradualmente por el empuje de la tierra.

La ilustración a la derecha muestra las paredes de palos. Aquí radica una de las excelencias de este tipo de construcción: mientras que la ejecución de las paredes de una cabaña de troncos exige precisión y lleva tiempo, en el iglú puedes dejar separaciones de hasta 12 cm. que luego te limitarás a sellar con la barrera de vapor superpuesta. Si en el iglú fotografiado colocamos los palos juntos fue en aras de su mejor apariencia.

Los palos no tienen que ser árboles de la mejor calidad. Muchos de ellos pueden obtenerse clareando áreas de bosque excesivamente denso, donde los árboles suelen ser delgados, altos y rectos.

Los muros presentan un desplome de 30 cm. por cada metro de altura, lo que reviste gran importancia, pues así la tierra y el musgo se sostienen sobre ellos por simple gravedad. En consecuencia, las dimensiones de planta son mayores que las de cubierta; a los 3 × 4 m. mencionados corresponden en planta 4,70 × 6 m. Nótese que el corte de los palos no requiere una gran precisión: colocados en su lugar se clavan en tierra tanto como sea posible, después al tronco superior y, finalmente, se sierra el sobrante. El conjunto del iglú es de una amplísima tolerancia dimensional: no tienes que preocuparte mucho de la exactitud y el ajuste.

Aunque éste no aparece aún en la fotografía de la derecha, el techo se construye por un procedimiento análogo al de los muros. Nótese la adición de un nuevo palo como riostra entre la parhilera y el tronco sobre la ventana; su propósito es transmitir la tensión desde la pared posterior al frente sin recargar excesivamente el entramado de cubierta.

La ilustración central muestra el edificio terminado. Una vez completada la cubierta (adviértanse los extremos de sus palos sobrevolando la ventana), cubrimos toda la estructura con láminas de polietileno negro de 6 mil. de espesor. Seguidamente, tapamos el conjunto con tierra. En la parte alta de los muros, donde el espesor de tierra es menor, colocamos una capa de musgo directamente sobre el plástico antes de echar la tierra. Sobre la cubierta pusimos dos capas de musgo, que incrementaron el espesor total en 25 cm. Además de tan buen aislante, en invierno disponemos de 60 cm. adicionales de nieve.

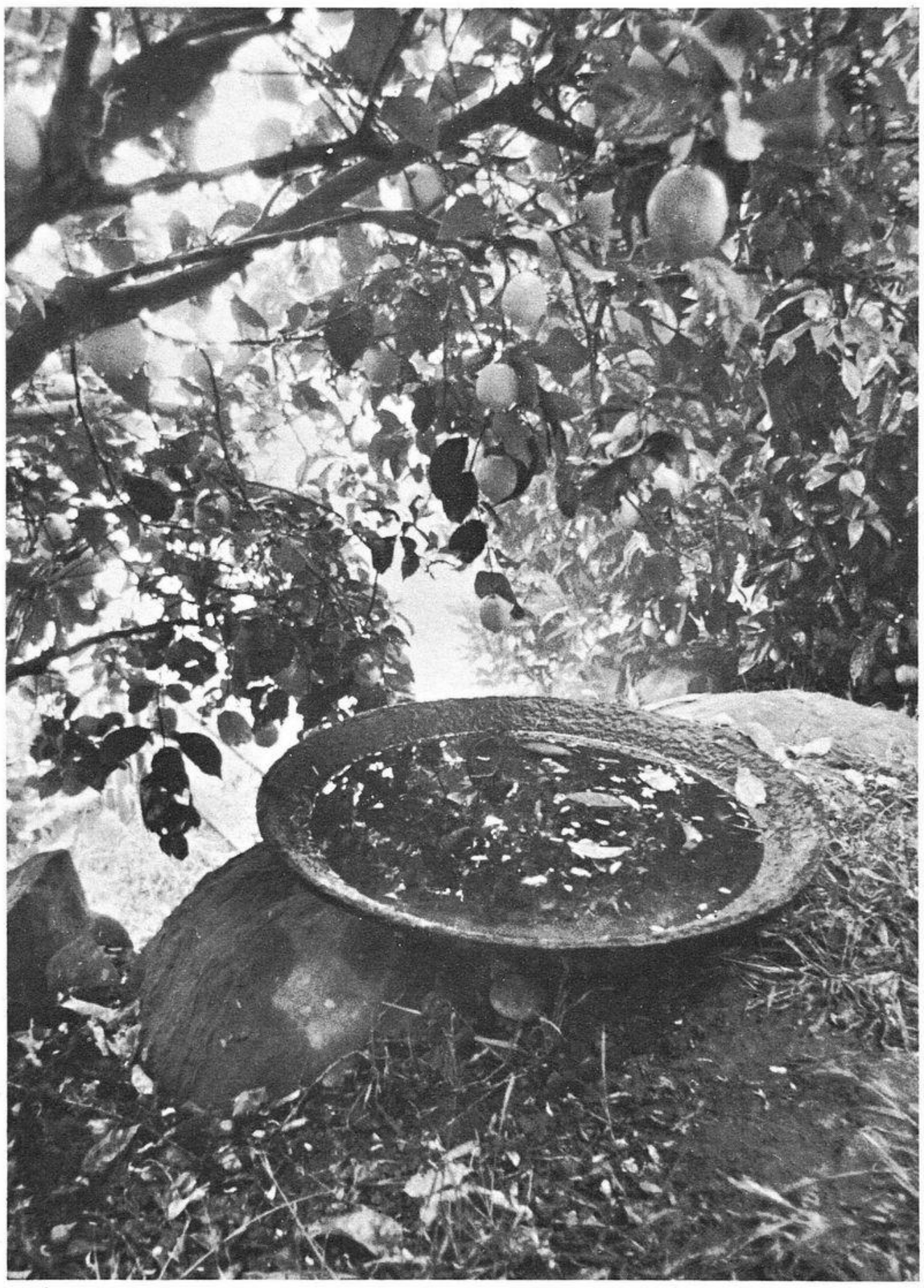
Para las ventanas empleamos hojas de vinilo transparente grapadas a palos clavados verticalmente al hueco. En mitad del invierno les añadimos unas contraventanas exteriores formadas por hojas de polietileno transparente; actualmente investigamos alguna solución mejor de ventana (aunque el plástico va bien, es barato y fácil de utilizar). Cuando en pleno invierno dejábamos el iglú por algunos días, cubríamos antes su puerta y ventanas con nieve, sellando así todo el conjunto. En una ocasión faltamos durante las Navidades 2 1/2 semanas y al regresar, con una temperatura exterior de −55° C, encontramos que ninguna de nuestras latas de conservas se había helado.

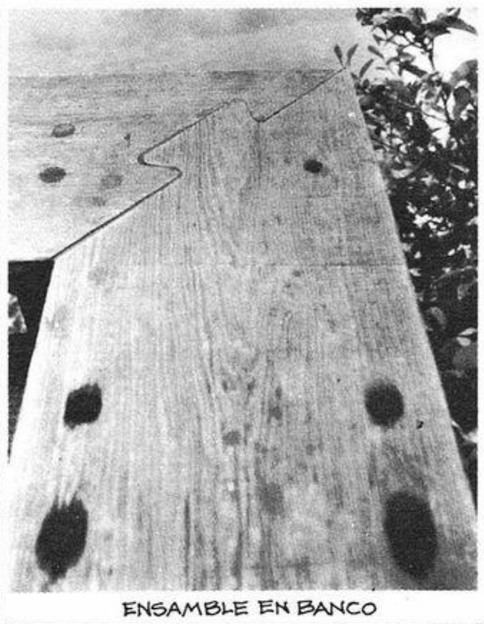
El piso lo hicimos con troncos de álamo abiertos y alisados con hacha, azuela y cepillo. El resultado es excelente, pero costó demasiado trabajo. Aunque durante un invierno puedes tirar con un piso de arena (nosotros así lo hemos hecho), si consigues chapa de madera o tablas tendrás realmente una casa de primera.

Finalmente, recordar que el iglú también puede hacerse con tablas serradas o madera contrachapada. Nosotros ya hemos construido uno con estructura rígida de contrachapado, aislamiento de tierra en los muros ataludados, musgo en la cubierta y lana mineral en los muros verticales. O quizás te intereses por cualquier otro tipo de estructura semi-enterrada. En cualquier caso, no olvides cubrirla con nieve en invierno.

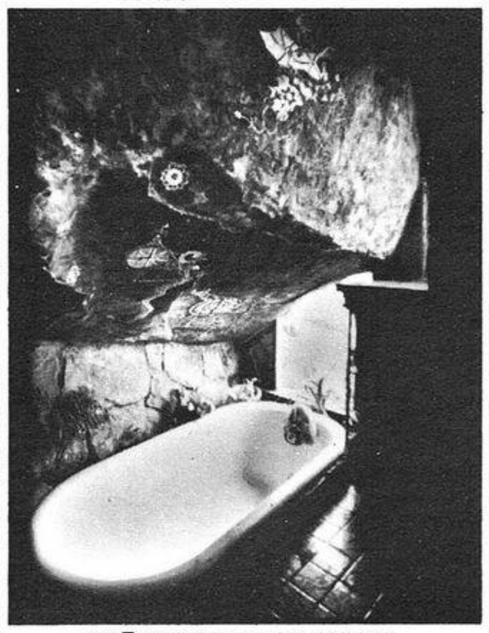
Construimos nuestro iglú teniendo en mente el prolongado invierno de Alaska, un invierno que luego pasamos confortablemente. Llegada la primavera, marchó la nieve y descubrimos una ventaja adicional: en los días cálidos del verano, la tierra está más fresca que el aire exterior y el iglú se convierte en un excelente refugio contra el calor.

WILL WOOD





ENSAMBLE EN BANCO



BAÑERA BAJO PINTURAS DE JIM WALKER.

Will Wood construye un *Shangri-la* de pequeños edificios, jardines, terrazas y cantería en los montes del sur de California. Su trabajo se inspira en la obra de Maybeck y Gaudí, que conoció primero por los libros y después personalmente. Nunca estudió arquitectura o construcción. Cuanto sabe lo debe a su intuición y a la ayuda de los amigos. Aunque inicialmente compró adobes mejicanos y madera de secoya, su preocupación actual por la piedra refleja su consciencia de que debemos construir con los materiales existentes a nuestro alrededor.

por KEN KERN

Creo en la viabilidad del alojamiento construido por el propio usuario-propietario aunque, tras veinte años de experiencia con auto-constructores, apenas he conocido ejemplos de éxitos destacables y sí numerosos fracasos lamentables, bien en términos de una experiencia personal de la construcción insatisfactoria, bien por los resultados estéticos y constructivos logrados.

Los fracasos me interesan sobremanera, no por ser más numerosos, sino porque invariablemente provienen de alguna pequeña equivocación fácil de evitar si se hubiera ofrecido y aceptado el consejo conveniente en el momento oportuno. Un libro sobre estas equivocaciones tendría una utilidad práctica equiparable a la del que presenta las soluciones correctas.

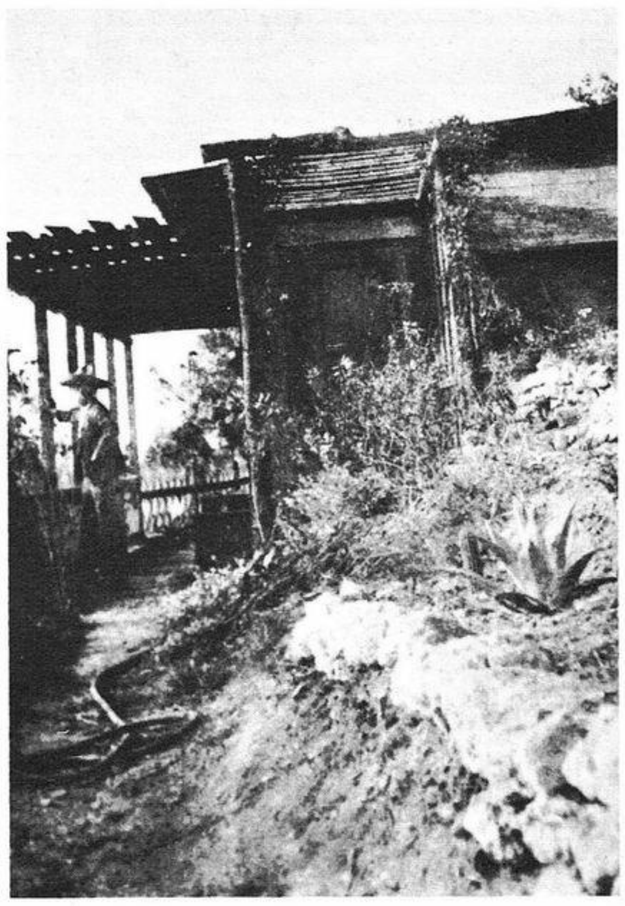
La experiencia me demuestra que la inmensa mayoría de los proyectos de auto-construcción fracasan cuando no se presta la debida atención a alguno de estos aspectos:

1) *Evaluación personal.* La capacidad como auto-constructor puede medirse con ayuda de un test. El que yo utilizo (envío copia gratis —Sierra Rt., Oakhurst, Cal. 93644) indica los oficios para los que uno está capacitado y los que deberían contratarse. Apunta también si uno disfrutará realmente o no, construyendo su propia casa. Este test puede ser muy revelador en cuanto a las probabilidades de éxito o fracaso.

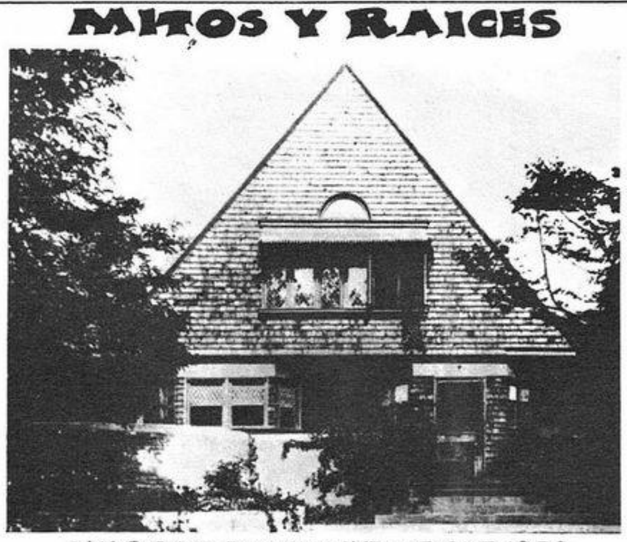
2) *Construcción simplificada.* Jamás me he explicado por qué el auto-constructor más inexperto pretende siempre construir el edificio más difícil. Cuanto menor es su capacidad mayor es la complejidad de su estructura. Mucha gente piensa que la belleza de un edificio está en relación directa con su grado de complejidad, cuando lo cierto es normalmente lo contrario. La creación simple (en su diseño y en su ejecución) ha sido siempre la mejor del hombre.

Mi interés por las paredes curvas parte del hecho de que los edificios curvilíneos pueden construirse a partir de un mástil central, eliminando la complicación de las esquinas (como en las cabañas de troncos). Las construcciones con cubierta a un solo agua son más fáciles de ejecutar y requieren menos material que las tradicionales de doble vertiente.

3) *Prioridad constructiva.* Una vez situada la prioridad de cobijo en su justa perspectiva, un edificio simple resulta más aceptable. En mi opinión, el alojamiento de las personas consume demasiada energía y preocupación humanas. Quienes producen su propio alimento y combustible, manufacturan sus propios utensilios y mantienen las herramientas y equipo necesarios para su producción eficaz de viviendas suelen mirar con más realismo el alojamiento humano: subordinado o, quizás, integrado con la huerta, el establo y el taller. En realidad, la huerta, establo y taller se convierten en prolongación de la "casa", requiriendo, por tanto, una menor formalización separada de lo que es uno y lo que es otro. En este sentido recuerdo la casa que se construyó el filósofo-anarquista J. William Lloyd en Los Angeles en 1930.



MITOS Y RAICES

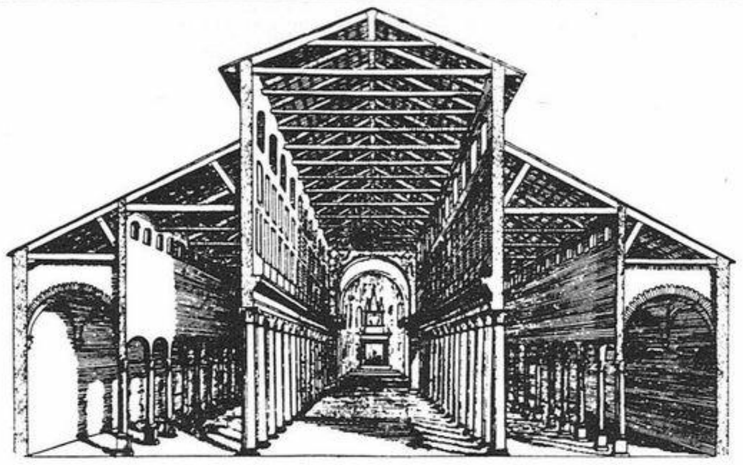


OAK PARK III, FRANK LLOYD WRIGHT, 1889

CASA DE B. PRICE, TUXEDO PARK, N.Y. 1886

por *The Shingle style*

Numerosos arquitectos no reconocen sus fuentes. Gran parte de lo que pasa por aportación o innovación no es sino el trabajo de otros indebidamente apropiado y, con frecuencia, objeto de gran publicidad. Esto tiende a desalentar a los estudiantes de arquitectura, pues los logros de los "maestros" parecen inalcanzables cuando se ven fuera del contexto histórico. Cada ser creativo tiene sus raíces.



SECCION TRANSVERSAL DE LA VIEJA BASILICA DE SAN PEDRO

En *Planning for Good Acoustics* Hope Bagenal explica cómo las condiciones acústicas de San Pedro conducen por su propia naturaleza a un tipo particular de música. Cuando el sacerdote deseaba dirigirse a los fieles no podía hacerlo con su voz normal. En caso de ser ésta lo suficientemente poderosa como para oirse en todo el templo, la reverberación haría amontonarse las sílabas en una mezcolanza ininteligible. Era necesario hablar de una manera más rítmica, recitar o entonar. En las grandes iglesias con una reverberación del sonido muy acusada suele existir lo que se conoce por "nota simpática" (es decir, "una región bajo la techumbre en la que el tono aparece reforzado"). Si la entonación del sacerdote se aproximaba a la "simpática" del templo, las sonoras vocales latinas llegaban al auditorio en toda la escala musical. Una oración en latín o uno de los salmos del Antiguo Testamento podían entonarse con el ritmo lento y solemne que ajustase al tiempo de reverberación.

El sacerdote iniciaba la recitación entonada para dejar después a su voz perderse en una cadencia, subiendo y bajando, de manera que las sílabas principales se escucharan perfectamente diferenciadas y luego se desvanecieran dando paso a las siguientes como en un modulación. Así se eliminaba la confusión creada por la reverberación. El texto era ya ' anción viva en el templo que, de esta manera, se hizo lugar de audición musical. Tal es el origen del canto gregoriano, especialmente compuesto para la vieja basílica de San Pedro de Roma.

Experiencing Architecture

A fines del siglo XVIII, algunos arquitectos llegaron a esta profesión desde el banco de carpintero. Pero surgió una legión de arquitectos profesionales más o menos capaces que, en una era de artificialidad, convirtieron la arquitectura tan en cuestión de reglas, que sólo un pedante podría comprenderla. En ese instante, el artesano se volvió un mero instrumento cuya función quedó limitada a la puesta en práctica de las instrucciones del docto arquitecto. El espíritu del pasado, cuando el artesano ponía el alma en su trabajo y tanto él como el arquitecto eran conscientes de su interdependencia, se había perdido.

Short History of the Building Crafts

LOGIAS MASONICAS, SEMILLA DE LA ARQUITECTURA

Las grandes catedrales góticas no fueron obra de ''arquitectos'' en el sentido actual del término, al menos de su variedad profesional, sedentaria. Las hicieron maestros constructores inspirados en el reciente conocimiento de las construcciones orientales e impulsados por esa puja entre algunos obispos conocida como Cruzada de las Catedrales. Los conocimientos acumulados durante ese período por los maestros constructores condujeron al establecimiento de las logias masónicas, parte integrante de la historia de la arquitectura: en aquellos tiempos no se conocía el divorcio entre lo manual y lo intelectual, el diseño y la construcción, el arquitecto y el artesano.

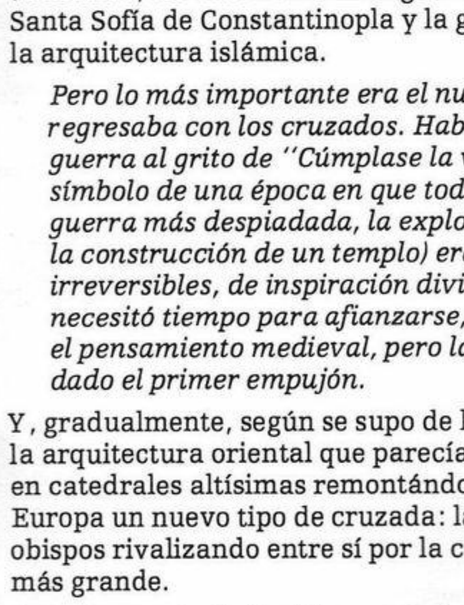
La historia de las catedrales y de los hombres que las construyeron nos la relata David Jacobs en *Master Builders of the Middle Ages*, del que aquí ofrecemos algunos extractos. Los dos párrafos en cursiva pertenecen a este libro.

A finales del siglo XI, los caballeros del Sacro Imperio Romano decidieron expulsar a los musulmanes de Tierra Santa. Tal fue el origen de la Primera Cruzada. A su regreso victorioso, los caballeros divulgaron la magnificencia de Santa Sofía de Constantinopla y la gracilidad y delicadeza de la arquitectura islámica.

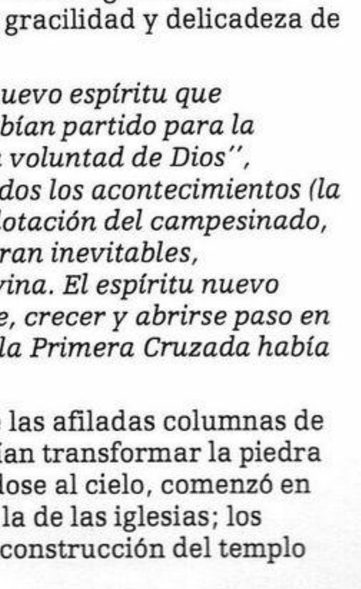
Pero lo más importante era el nuevo espíritu que regresaba con los cruzados. Habían partido para la guerra al grito de ''Cúmplase la voluntad de Dios'', símbolo de una época en que todos los acontecimientos (la guerra más despiadada, la explotación del campesinado, la construcción de un templo) eran inevitables, irreversibles, de inspiración divina. El espíritu nuevo necesitó tiempo para afianzarse, crecer y abrirse paso en el pensamiento medieval, pero la Primera Cruzada había dado el primer empujón.

Y, gradualmente, según se supo de las afiladas columnas de la arquitectura oriental que parecían transformar la piedra en catedrales altísimas remontándose al cielo, comenzó en Europa un nuevo tipo de cruzada: la de las iglesias; los obispos rivalizando entre sí por la construcción del templo más grande.

Anteriormente el albañil carecía de educación, era analfabeto y venía del campesinado, por sus fuertes espaldas. Cada monasterio o noble caballero disponía de uno, cuya tarea era construir según las instrucciones de su señor. Al aumentar la competencia, los obispos hubieron (a su pesar) de dotar a los albañiles de una valiosísima herramienta: el conocimiento. Mientras la Iglesia promovía el nacimiento del estilo gótico, con su complejidad técnica, los albañiles (enviados fuera para estudiar otros templos) crecían en sofisticación. Los obispos pasaron a depender cada vez más de ellos y a algunos de reconocido talento se les permitió operar independientemente con fines comerciales.



EL ESCULTOR ALEMAN ADAM KRAFFT (c.1475) REPRESENTADO A SI MISMO COMO CONSTRUCTOR.



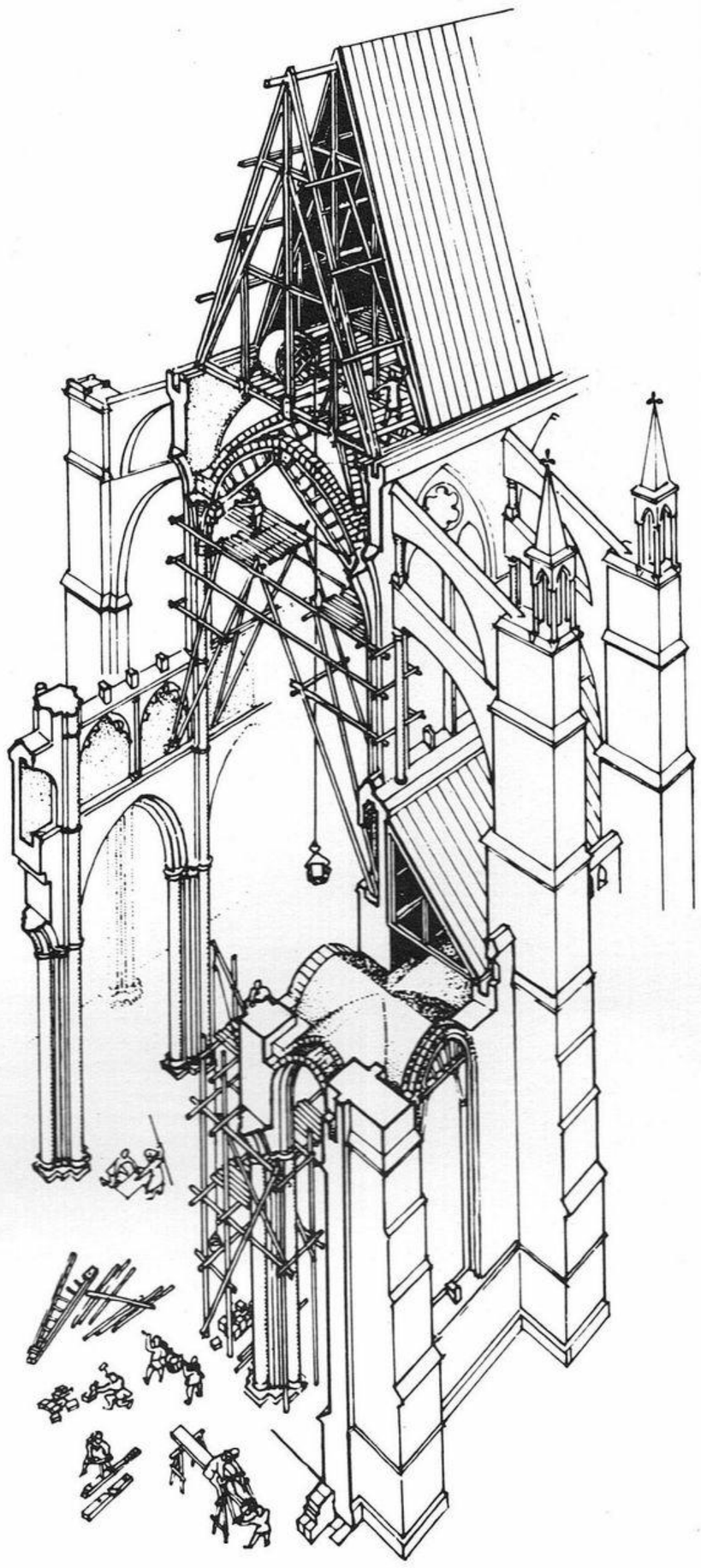
TALLA DE HOMBRE CON DOLOR DE MUELAS. WELLS.

Tan pronto se percató de su recién adquirida importancia, el maestro constructor afirmó y ostentó su independencia. Demandó sueldo mayor y lo obtuvo. Se vistió llamativamente, escogiendo lujosas sedas y satenes y enormes gorros alegremente estampados en colores vivos. Se dejó crecer el cabello y una barba revuelta (en época en que el pelo muy corto y el rostro afeitado identificaban al piadoso y abnegado). Su hablar se salpicaba de palabrotas; era irreverente; contravenía las órdenes del obispo por el mero gusto de la desobediencia.

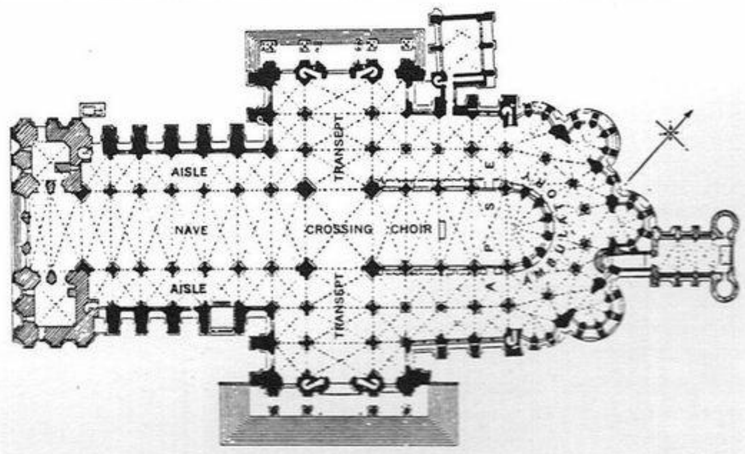
Para 1230, la Iglesia decidió que ya estaba bien. Los obispos franceses promulgaron un decreto: los maestros constructores deberían cambiar de modales y, para comenzar, cortar su largo cabello y afeitar sus barbas. En pocas semanas, los maestros lanzaron un contra-decreto: no sólo rechazaban en redondo el de los obispos, sino que amenazaban con quemar las catedrales francesas a menos de ser retirado el ultimatum.

Los obispos capitularon. La Iglesia, que hasta entonces había controlado monarcas, no pudo hacer lo propio con sus constructores.

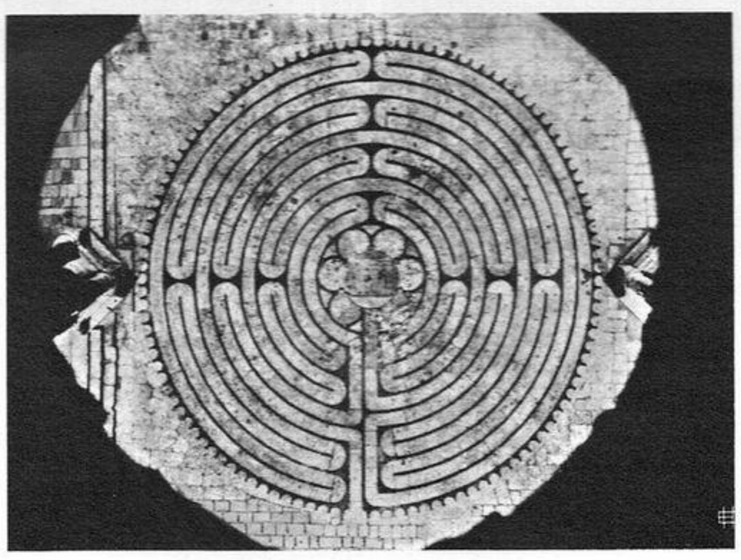
En esta época los maestros constructores constituyeron sus *logias*, alojamiento de sus compañeros en viaje de estudio de otros edificios. Para las catedrales se emplearon maquetas, destruidas una vez finalizada la construcción. En las logias, los maestros intercambiaban información.



LAS BOVEDAS DE LAS CATEDRALES GOTICAS ERAN SOLO EL TECHO. SOBRE ELLAS PASABAN GRANDES CERCHAS DE MADERA PARA ARMAR LA CUBIERTA. *THE GOTHIC VAULT.*



PLANTA DE CHARTRES

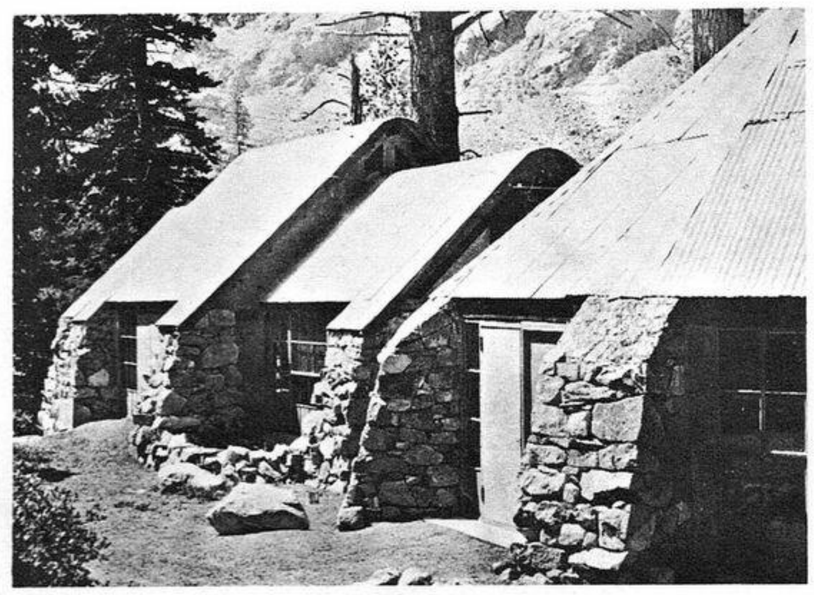


Los maestros constructores se esforzaron por destacar su firma en las obras que realizaban. Orgulloso debió estar el de Chartres, identificado por el laberinto de mosaico que ocupa el centro del templo a imitación del atribuido al templo de Salomón en Jerusalén, cuyo centro era el destino de todas las peregrinaciones. En Chartres, el peregrino llegaba a la firma del maestro constructor tras describir de rodillas 250 m. de laberinto.

DISEÑO Y CONSTRUCCION

Aunque *Master Builders of the Middle Ages* no se interroga sobre el salto a la arquitectura desde estas condiciones concretas, no parece arriesgado suponer que la invención de la imprenta tuvo relación con él. La imprenta pudo poner los conocimientos anteriormente guardados en secreto por las logias de maestros constructores al alcance de caballeros y aristócratas. Para Val Agnoli la difusión de los grabados de edificios romanos y griegos hizo que las grandes familias enviaran a sus hijos a estudiarlos, regresando éstos convertidos en ''arquitectos''. Comentando al respecto, Val añade:

Continúa siendo un arte de señores. Todavía necesitas mucho dinero. Te relacionas por tu dinero o tus amigos influyentes, no por tu capacidad de proyecto o cálculo. Hay un millón de chicos que saben dibujar y proyectar, pero éste es un coto cerrado para la expresión socio-cultural de la aristocracia... las catedrales se construyeron con maquetas a escala, no había planos; los planos vinieron después.



CABAÑAS JUNTO AL LAGO TAHOE, 1923, B. MAYBECK

A Bernard Maybeck, uno de los primeros arquitectos californianos, se le conoce por su estilo imaginativo, mezcla de tradición y singularísimas innovaciones (en 1907 construyó en Berkeley una casa con muros de sacos de arpillera endurecidos por inmersión en una mezcla de cemento aligerado).

...recordando a Maybeck, Ivan Melvin decía ''En el ataúd llevaba todavía su gorra y no parecía muy diferente de aquel que, durante la depresión, me llamó un día y me dijo: 'Como ni tú ni yo tenemos nada que hacer vamos a construir una casa, replantearemos hoy'. Efectivamente, fuimos a su tierra, encontramos un lugar y trazamos el edificio. Quería que yo también me hiciera una casa. 'Cómprame una parte de esta tierra, del tamaño que te apetezca, y dame por ella lo que quieras.'

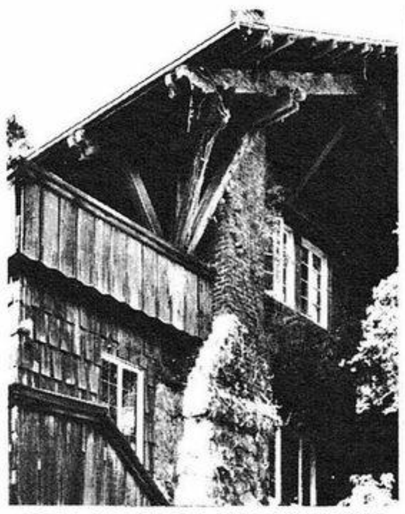
''Siempre estaba inventando algo. En una ocasión, en 1923, desmontamos una estufa eléctrica, empotramos las resistencias en un mostrador y el cuerpo en la pared. Otra vez construyó una casa sin herrajes metálicos. Hizo una casa para su hijo Wallen con doble muro de hormigón relleno de cáscara de arroz. Sentado ahí, con su tablero sobre las rodillas, era capaz de dibujar la escalera más bonita. Si le preguntaba por los pilares a lo mejor respondía 'Pon varios de quince por quince'. Pero cuando se lo proponía dibujaba detalles a la perfección.

''Era un hombre bueno. Un hombre corriente que sabía lo que quería.''

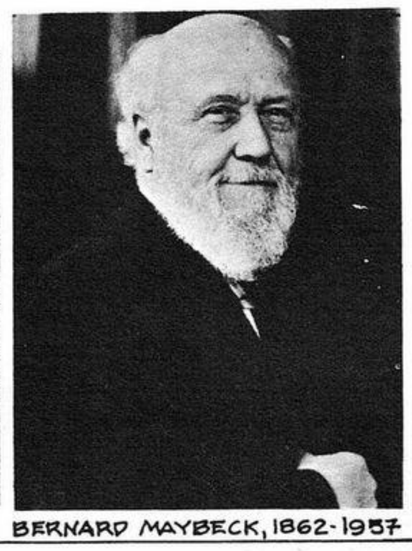
Five California Architects

Es raro encontrar hoy alguien que proyecte y construya al mismo tiempo. Tal es, sin embargo, el ideal: un único proceso de creación del edificio, desde su idea hasta su realización. El divorcio entre proyecto y construcción, entre trabajo intelectual y trabajo mecánico es un fenómeno históricamente reciente.

En las páginas siguientes conversaremos con dos amigos que diseñan y construyen. Sus respuestas serán espontáneas y sinceras, quizás porque el constructor trabaja fuera, a la vista de todo el mundo.



CASA EN ROSS VALLEY, 1906



BERNARD MAYBECK, 1862-1957

LA TORRE SIGUE LA FORMA DE LOS ARBOLES

VAL AGNOLI

Val Agnoli es arquitecto y maestro constructor, rara combinación en estos tiempos de especialización. Autor de edificios curvos y rectangulares, trabaja para otros y para sí mismo. Su último proyecto es una casa cuadrada a base de listones usados, tablas machihembradas y restos de tela asfáltica.

Lloyd: Me llama la atención ver cómo pasas de las curvas complicadas a soluciones mucho más simples. ¿Quiere esto decir que andas probando un poco de todo?

Val: No sé. Te das cuenta de lo que puede hacerse con líneas rectas. Esto lo construyo así porque busco algo sin complicaciones. Y resulta sorprendente ver lo mucho que puedes hacer con una casita cuadrada, sabes. Bueno, cosas pequeñas, como éstas. Quiero decir que su valor no depende de ninguna forma curva. Pero creo que me gustaría volver a hacer una casa monstruo.

¿Y qué me dices de tu propia casa?

Bueno, es un edificio conservador. Una estructura de A revuelta en forma elíptica.

¿Cuánto tardaste en construirla?

No mucho. Quizás un año y medio. Aquello fue verdaderamente una aventura personal, sabes. Intentaba demostrarme hasta donde llegaba como diseñador. Un trabajo pretencioso.

¿Cuánto hace que la construiste?

Cuatro o cinco años.

Y después hiciste la torre...

Sí.

¿Era bueno el tipo que te ayudó?

Sí, mucho. Y eso me influyó bastante durante la construcción. Sabes, el proyecto no estaba muy definido. Improvisamos unos cuantos huecos más, aleros mayores, más balcones, más transparencia. El trabajo uno junto al otro nos volvió verdaderos camaradas y yo aceptaba muchas de sus indicaciones, porque quería complacerle y le respetaba. Era un tipo listo. El problema es que entre los dos terminamos por hacer un edificio demasiado robusto, macizo, con aspecto de fortaleza. Se perdió un poco de la gracia en los detalles, sabes. Y la culpa era mía. Al final estaba completamente histérico. ¡Si hasta pensaba de la misma manera que él! Me sentía muy disgustado conmigo mismo por haberme dejado influenciar de ese modo.

A mí me parece una transición. Después de andar con constructores experimentados y haciendo cosas complicadas, retornar a la simplicidad...

Necesitas probar cosas nuevas, sabes. Superarte. Resulta excitante. Quiero decir que a veces hasta pierdes la respiración mientras juegas con un diseño realmente monstruo. No sabes qué demonios sucede. Estás como fiera en territorio nuevo. Verdaderamente es algo intenso y excitante. Pero de pronto te paras y dices ¿Qué coño estoy haciendo?

¿Cómo empezaste a construir? ¿Por tu familia?

Sí, mi padre es carpintero en Nueva Inglaterra. Hace casas standard.

¿Es verdad que también has construido barcos?

Sí, pero nunca he sido verdaderamente carpintero de ribera. He hecho algunas cosas con materiales elementales.

¿Desde cuándo construyes?

Desde hace mucho tiempo. Creo que hice la primera casa a los 18 años. Luego fui a la Universidad y me gradué en arquitectura. Trabajé también de carpintero en grandes proyectos, puentes sobre el río Connecticut y el Canal del San Lorenzo. Luego decidí que aquello era demasiado impersonal y duro como para simultanearlo con la Universidad. Estudié muy tarde y para entonces tenía ya bastante experiencia práctica, lo que me ayudó en las cuestiones de diseño y me impidió toda veleidad sobre el papel; sabía que luego vendría el problema al intentar construir.

Bob dice que nunca debes dibujar nada que no tengas. Que nunca deberías dibujar una pieza de madera sin conocer antes su tacto.

Este es el enemigo de la arquitectura, su punto débil: el empleo del papel. Y también su mayor fuerza. Porque si estás parado ahí y tienes delante un montón de madera no se te ocurre el resultado. La madera te arrastra, da alas a tu imaginación, pero al mismo tiempo te vuelve a la realidad, impidiéndote remontar el vuelo. El arquitecto es un tipo poco realista que se va a las nubes, de donde le hace bajar el constructor. Pero cuando terminas todavía sigues bastante en el aire. La cúpula es bonita como solución técnica, pero tan absoluta, tan rotunda; nuestra cultura occidental no tiene que recordarnos más su rigidez filosófica por su rigidez formal.

Exacto, porque una vez que te metes con eso ahí te quedas para siempre.

Soleri y Fuller fueron genios pero los muy cabrones nos están empujando a un sistema sin salida.

A veces me parece que su tipo de teoría es como un fascismo aristocrático. Ambos vienen de familias muy ricas. Ambos pretenden que una persona lo resuelva todo.

Ni una vez se les ocurre a esos pensar que a lo mejor no puedes vivir en agujeros en el suelo o cúpulas. Tal vez necesiten darse un paseo por el campo a ver si así se vuelven algo más normales. Oí hablar a Fuller hace 15 años y cuanto dijo parecía tan razonable que me cagué en el asiento. No sé por qué. Sólo decía sí, sí, de acuerdo, es verdad, cierto. Pero me acojonó, no sé por qué.

Bueno, yo le escuchaba porque no tenía ni idea y nunca antes había oído sus tonterías.

Cuando hablas de una familia, un lugar, un alojamiento, el único sitio donde un hombre puede encontrar algo de paz y sosiego, el pequeño espacio tras esa puerta que se cierra. Eso no debía ser un compendio de rigidez y... quiero decir esa cosa sobre tu cabeza, sabes, esta red, esta parrilla sobre ti... es tan mala o peor que la vieja parrilla para el trazado de las ciudades.

Yo pensaba sobre todo en las ideas de Soleri. Sabes, dejar a la ciudad crecer libremente y volver 200 años más tarde, aunque haya que romper las calles para las canalizaciones subterráneas, pero no tener a un cerebro planeándolo todo por adelantado.

En Tokio lo han hecho así. Tokio era una ciudad medieval y por eso sus calles son tan irregulares. Obviamente, no van todas al centro como en París o Washington. Por eso es tan difícil ir a algún sitio, pero por eso son tan bonitas las calles japonesas...

En septiembre fui a ese seminario sobre el cobijo en L.A. La de Soleri fue la intervención estelar, mientras que a la charla de los Urbanistas del Barrio, la gente de allí, apenas asistió nadie. Un chicano con un parche en un ojo se puso de pie y dijo "¿Quién es ese Poblari? ¿Quién dice que tenemos que vivir en tales hormigueros? ¿Qué son todas estas tonterías de cúpulas? Yo quiero una casa con su patio, su barbacoa y su cerca alrededor. ¿Quién es ese tipo que dice que deberíamos vivir así?" Por supuesto, nadie le escuchaba.

No, porque a nadie le interesa escuchar a quien dice eso. Lo que hacen es arrodillarse delante de su ídolo y susurrar al oído del vecino "¿No te parece magnífico?". Bien, no sé. Me imagino a Fuller llegando a la Luna y cubriéndola entera con una cúpula. Ese debe ser su sueño.

Es verdad. Hablamos de la diferencia entre concepto y realidad. Tienes una idea y no empiezas a construir tu casa con los materiales de que dispones, sino que partes de esa idea preconcebida y pretendes acomodar a ella la realidad. Así actúa el hombre blanco, sabes...

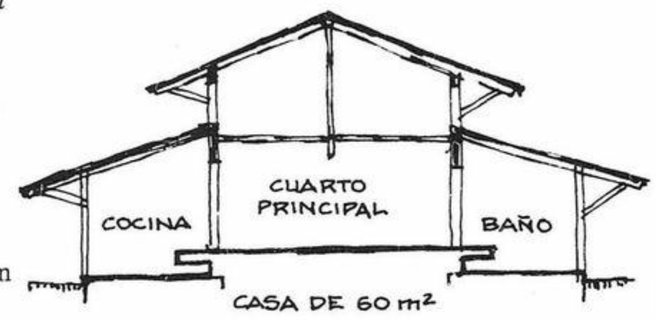
Recuerdo ahora uno de nuestros proyectos en la Escuela, con Bruce Goff. Era iniciación al diseño y el cliente tenía tantas traviesas de ferrocarril que pretendía que las utilizáramos en nuestro diseño. Yo acababa de llegar de lo del Canal del San Lorenzo (risas); pues rajé sus traviesas en listones de 5 × 10 y los laminé juntos. El hombre estaba desolado, pero era eso lo que yo sabía usar...

Las casas de ahora son demasiado grandes, gastan demasiados materiales.

Cierto, un tipo puede hacer lo que pretende en la tercera parte de su solar y ponerle una cubierta con goteras; eso da igual porque el agua no hace daño. Si la cubierta de esta casa tiene algunas goteras, la verdad es que no pasa nada, siempre que penetre poca agua, sabes. Por supuesto, si entra mucha ya es otra cosa. Así te acostumbras a vivir con ese recordatorio de la naturaleza cayéndote encima. Pero a nosotros, los occidentales, nos resulta muy difícil aceptar la idea de tener goteras como algo natural.

En California necesitáis mucho menos espacio, parte de la vida la hacéis fuera.

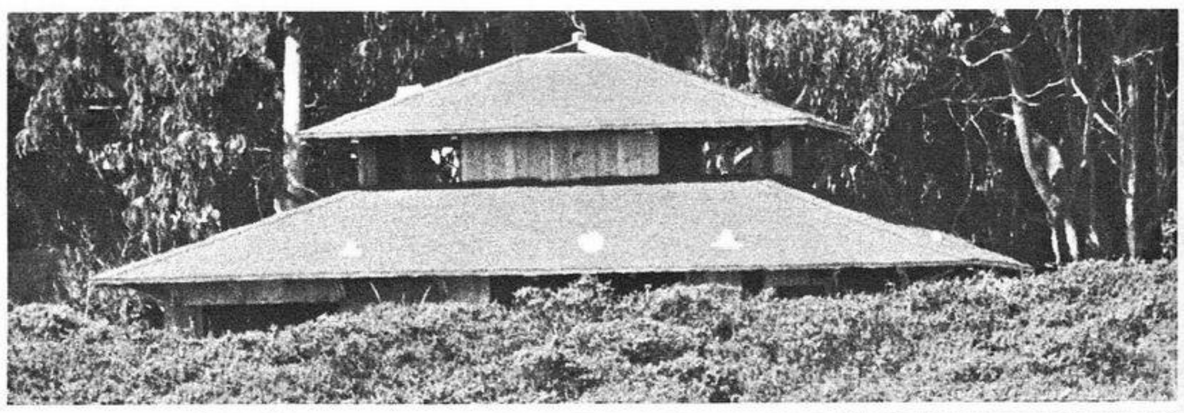
Sí, puedes aprovechar los árboles. Tener, por ejemplo, esta zona intermedia con una barrera de eucaliptus y algo por arriba... durante gran parte del año te servirá como una estancia más de la casa. Como esta cocina. Quiero dejar esta cocina, pues aquí corre la brisa, y prolongar hacia afuera el suelo, para tener una mesa exterior donde comer y pelar legumbres bajo esta especie de pérgola... cuando hace mal tiempo, dejas todo fuera y penetras en un espacio interior reducido donde la gente siempre termina con los nervios de punta. Por lo menos el tipo y la mujer que la encargaron tienen dinero para pagarla de una vez y no arruinarán su vida endeudándose durante años. La superficie es de 60 m.^{2}.

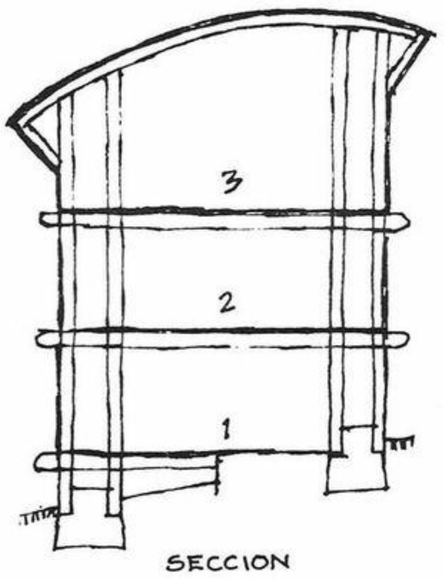


Después, Val me mostró la cocina, en una esquina de la casa y con piso de hormigón al que se accede bajando unos peldaños y que proyecta cubrir con tableros de trampolín para, alzándolos, poder lavar el suelo con manguera. Val piensa preparar un hogar para carbón al exterior y que los carbones ya encendidos se traigan dentro para cocinar con ellos. Le pregunto sobre esta solución los días de calor.

Sabes, tengo una tía abuela en los Alpes italianos que usa lo que allí llaman *fasces*, como el símbolo del movimiento fascista en Italia, sabes, un haz de ramillas atadas. La gente las recoge en el bosque y las guarda en la cocina. Tiene un fogón de hierro muy pequeño en el que no puede hacer un gran fuego. Entonces, retira la tapa, mete allí un par de manojos, prende aquello y pone encima la cazuela. No hace un gran fuego, sabes, con uno pequeño basta.

...una barrera de eucaliptus y algo por encima... durante gran parte del año te servirá como otra estancia de la casa... para tener una mesa exterior donde comer y pelar legumbres bajo esta especie de pérgola.

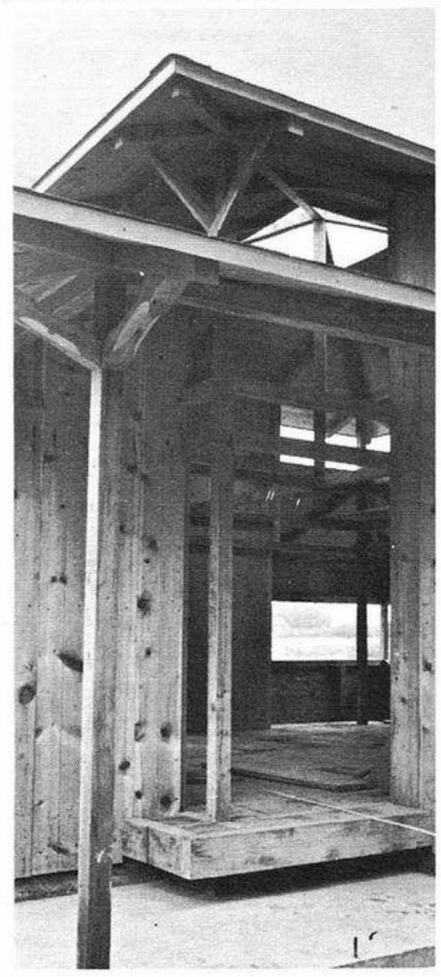


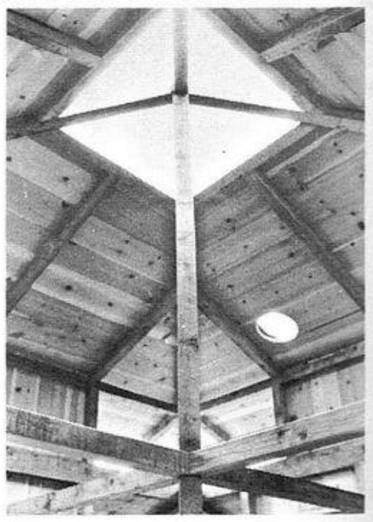


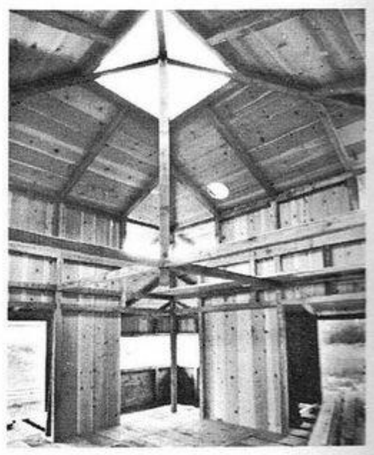
SECCION

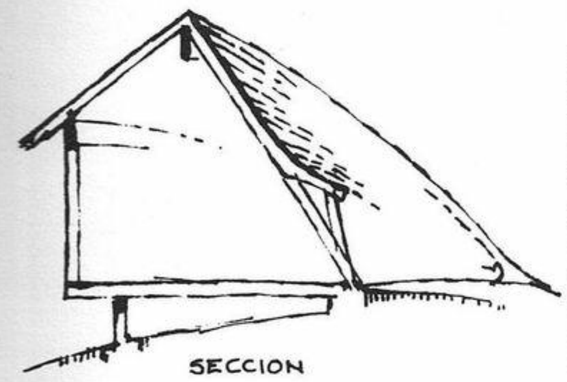
PLANTA DE FORJADO

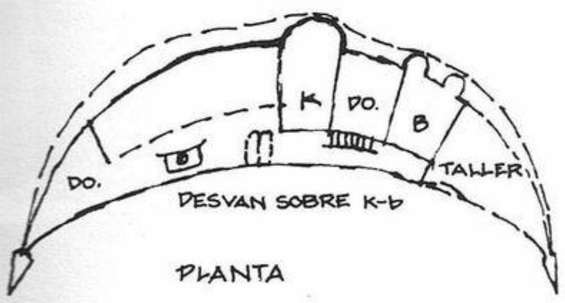
TORRE



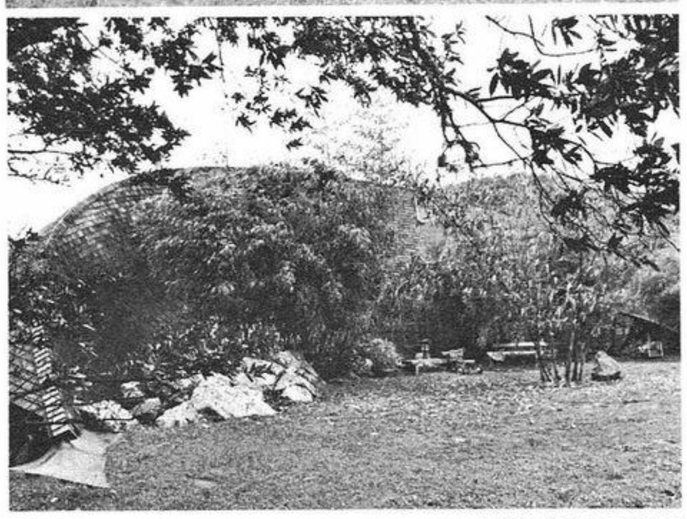


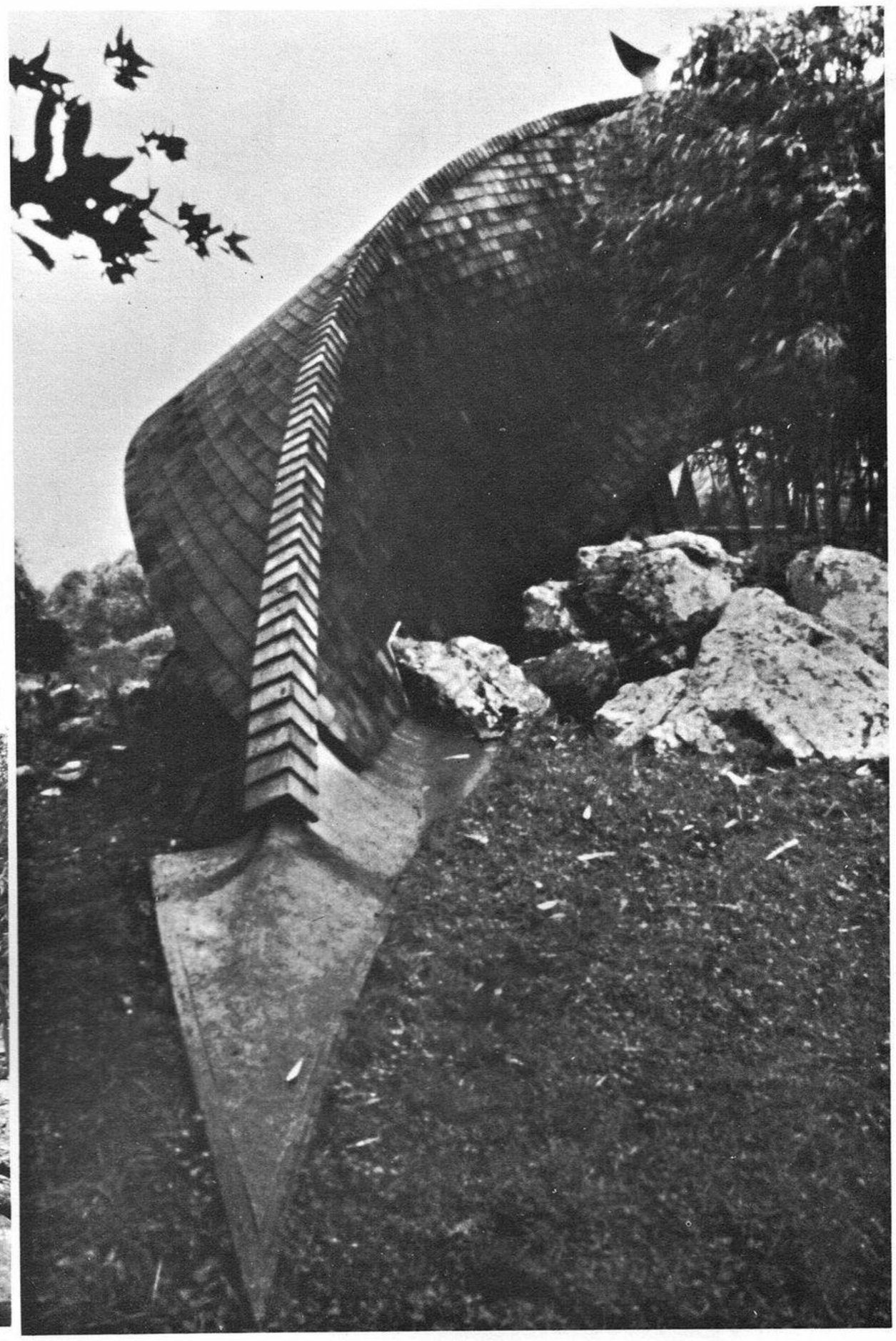


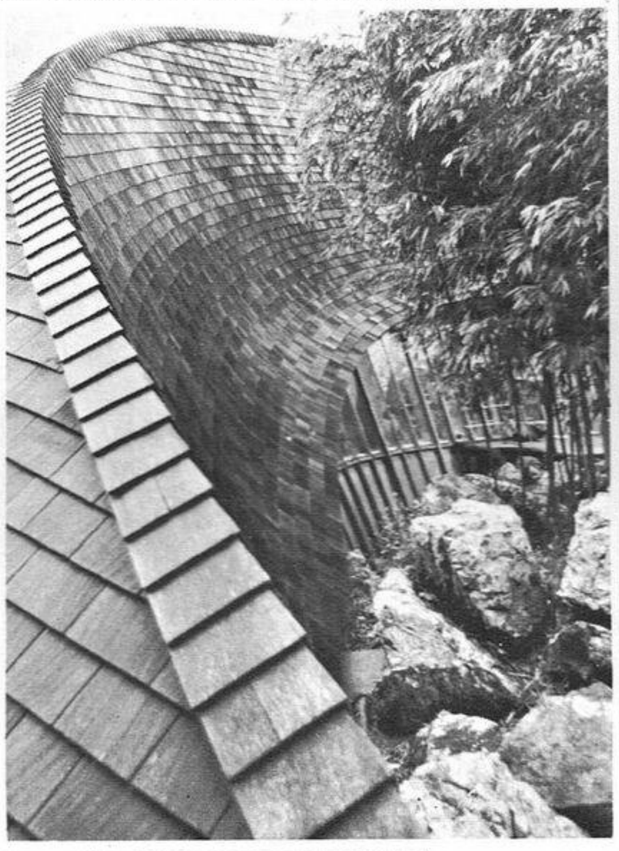


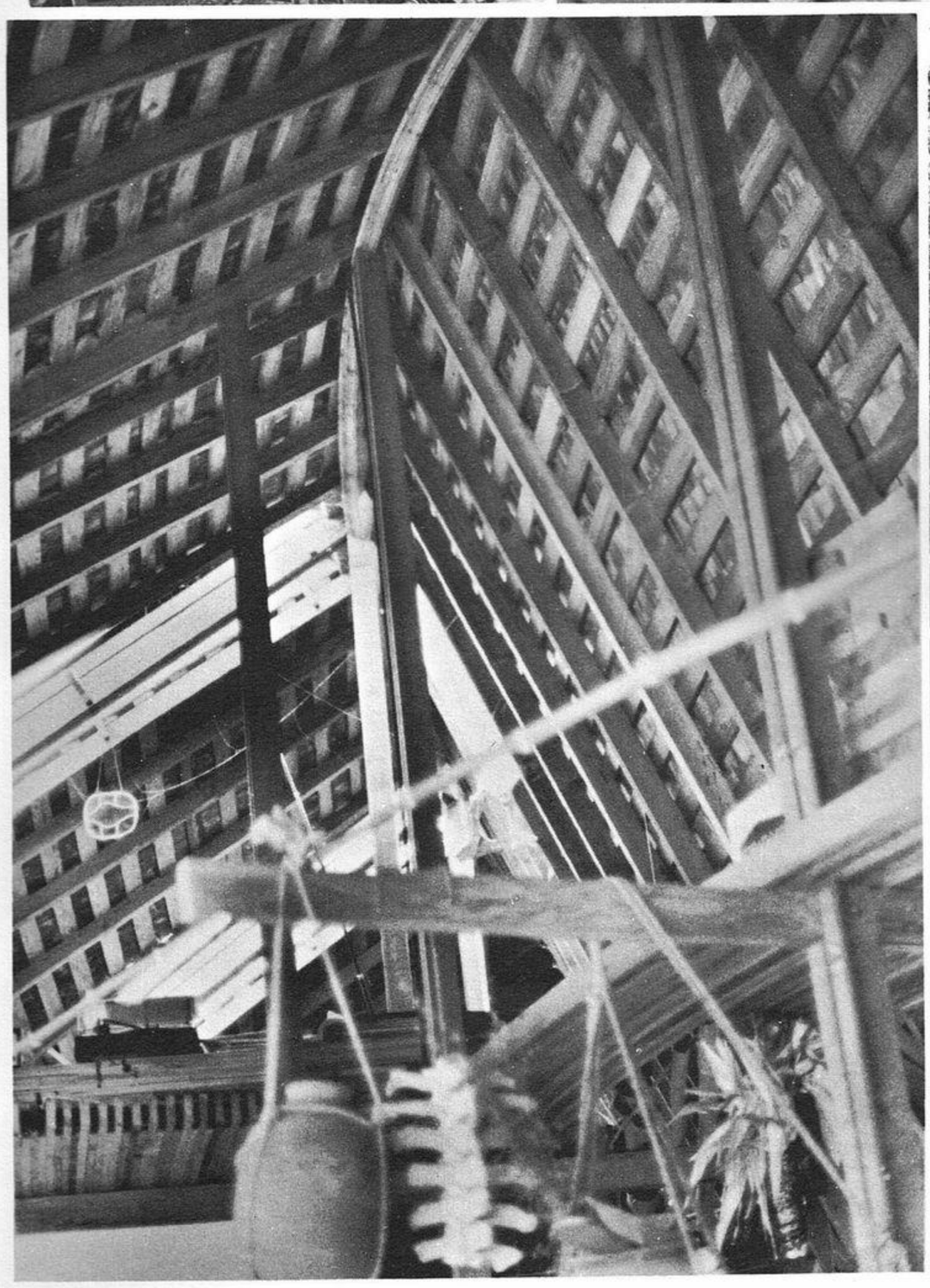


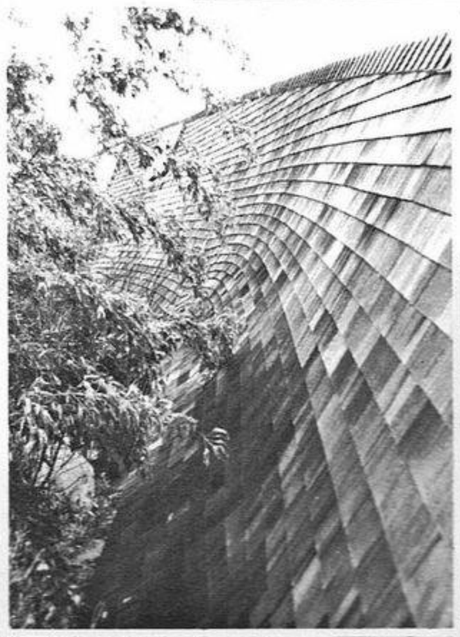
La casa de Val. Estructura de cubierta con secciones 5 × 10 sobre las que se clavan tablas de 2 × 10 cada 10 cm. El interior queda aparente. La cumbrera en curva y el zuncho perimetral son secciones laminadas de tablas 1,5 y 2 cm. respectivamente.



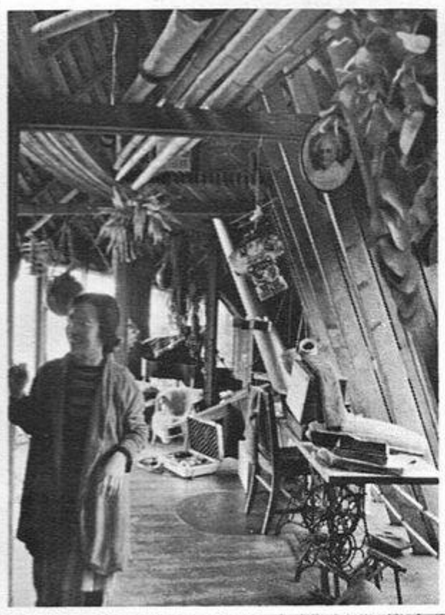


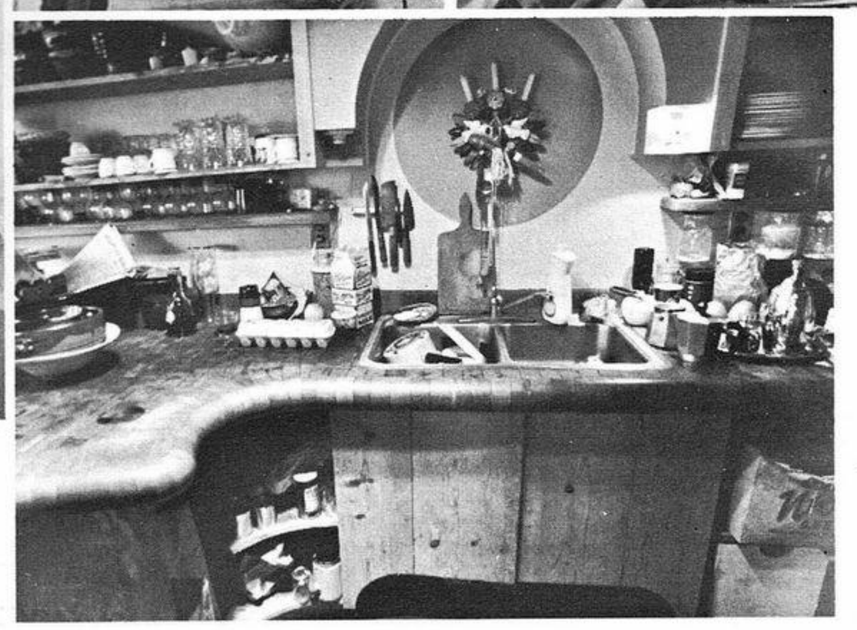






Necesitas probar cosas nuevas, sabes. Superarte. Resulta excitante. Quiero decir que a veces hasta pierdes la respiración mientras juegas con un diseño realmente monstruo. No sabes que demonios sucede. Estás como fiera en territorio nuevo. Verdaderamente es algo intenso y excitante. Pero de pronto te paras y dices ¿qué coño estoy haciendo?





Lo más importante es... flotar con los materiales

DOUG MADSEN

En California, asomando al mar sobre la falda de una colina está el sorprendente mundo de casas, cabañas, estanques, lago y jardines construido por Doug Madsen, quien afirma que para él lo más importante al construir es *flotar con los materiales.* Durante la entrevista, Doug sacó su álbum de fotos para mostrarme diferentes tipos de cobijo habidos en la historia de su familia.

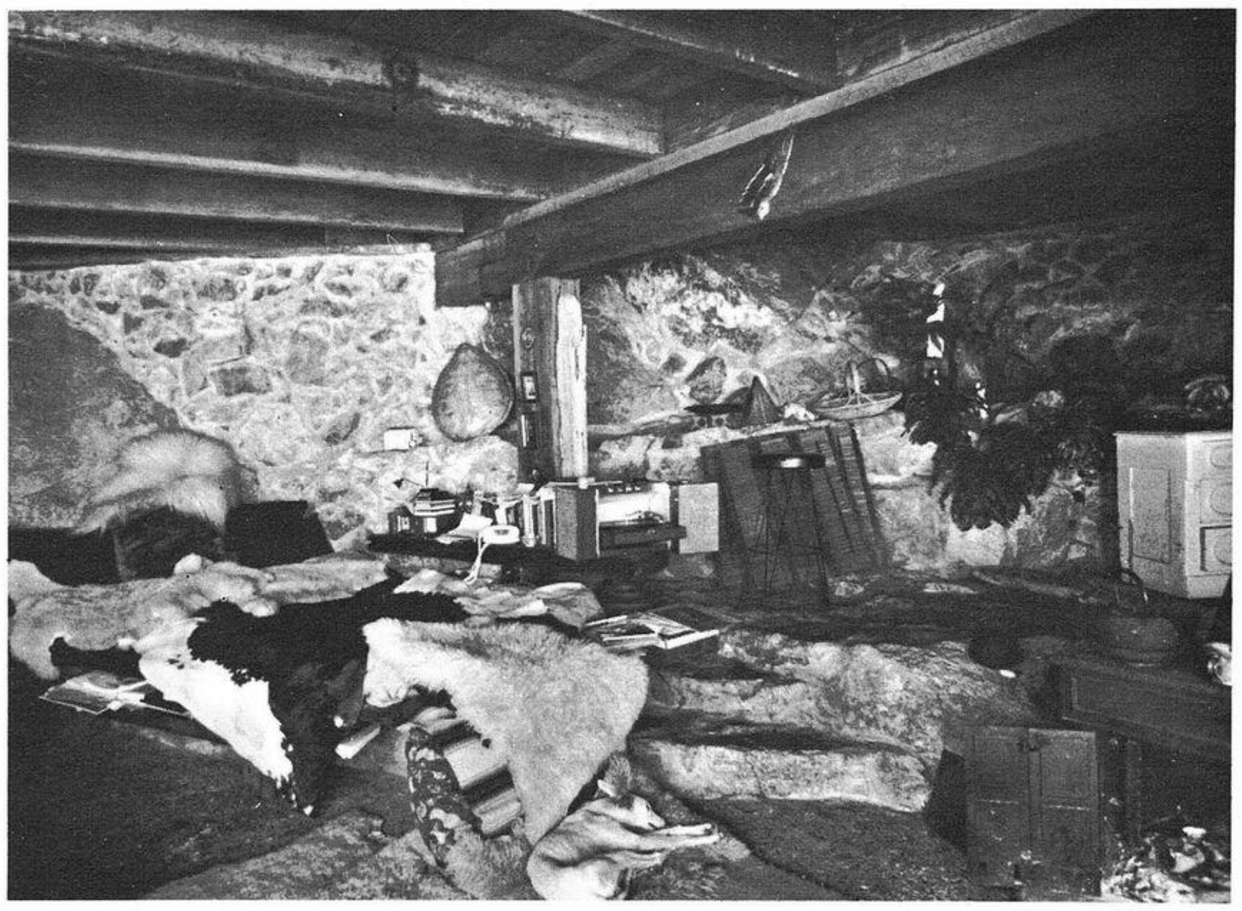
Doug: Mi abuela, que fue una aristócrata danesa, decía que así vivían en Dinamarca en el siglo diecinueve. Es muy interesante. Encontraban un hoyo, lo revestían de piedra y añadían una chimenea. *Pasando a la foto de una cabaña de troncos:* esto era en nuestro rancho de ovejas. La construyó mi padre. Mi madre vivía en París y teníamos una casa en Beverly Hills. Mi madre vino a visitar a mi padre en su rancho y ahí nací yo. Tenía 55 km. por un lado y 16 km. por otro... cuando estábamos en las tierras altas construíamos con piedra volcánica; cuando bajábamos al bosque lo hacíamos con troncos de cedro; y más abajo, con adobes. Lo que pretendo explicarte es que si estás en el desierto cavas agujeros; en la montaña, haces cuevas; dondequiera que estés construyes con lo que tienes más a mano.

Lloyd: Exacto. Donde hay árboles, la madera viene bien porque llueve, pero si estás en el desierto usas adobes porque el clima es seco y necesitas un buen aislamiento.

D: Si tienes hierba, haces una cabaña de hierba. Pienso que nuestras vidas tienen que volver a algo de esto. *Pasando hojas del álbum:* Este, el lugar a donde fuimos en Idaho. Criábamos corderos. Esto es en verano. Por supuesto que mi madre montaba de lado. Esto es cuando yo iba a Europa cada año. Teníamos casas muy grandes y montones de criados... Cuando entraban en el ladrillo y el cemento se volvían elegantes. Ahora quiero enseñarte el tipo de casas en que vivían los vaqueros y sus mujeres. Esta es nuestra vida en Utah. *Pasa a la casa de bloques de tierra.* Fíjate en esta casa tan bonita. Así hacían pueblos enteros. ¿Qué tenían que guardar los vaqueros? Sus pistolas, los camaradas, algo para calentarse...

Pasa a la foto de una tienda: Me imagino que vivir en una de éstas debía ser una delicia. Ahora ves cómo van prosperando. Ese pedazo de lona era entonces su único lujo. Esto es el inicio de un rancho en Montana. Mientras construían la casa con madera comprada, los hombres vivían en tiendas. Incluso en esta fase tan precaria, la familia se permitía ya el lujo de comprar madera. Ya están prosperando. La prueba es el rancho que se construyen. Con su porche, segunda planta, establo, maquinaria para el heno, segadora en el jardín de delante. Pero el verdadero lujo está en la cantidad de ventanas acristaladas. Lo que realmente construyó este país e hizo a su gente feliz fueron estas pequeñas cosas. Para mí, es a esto que debemos ir.

...cuando estábamos en las tierras altas construíamos con piedra volcánica; cuando bajábamos al bosque lo hacíamos con troncos de cedro; y más abajo, con adobes. Lo que pretendo explicarte es que si estás en el desierto cavas agujeros; en la montaña, haces cuevas; dondequiera que estés construyes con lo que tienes más a mano.



L: Yo creo que ya está ocurriendo, la gente empieza a hacerse sus propias cosas. Probablemente ese otro edificio ahí, esa casa de campo en madera, podía ser el primer paso del retorno a una arquitectura más simple.

D: Tenían algo así como diez hijos y vivían ahí, con los cerdos, las gallinas, la paja, con todo. No paraban mucho en la casa porque estaban todo el tiempo trabajando fuera. Y por eso creo que incluso en la gran ciudad, paso fuera el 99% del tiempo, rara vez estoy en ella. Construí esa casa y ahora la encuentro demasiado grande para mí. Me pone nervioso. Demasiado espacio. La casa pequeña es mucho más acogedora.

L: ¿Qué fue lo primero que construiste cuando bajaste aquí?

D: Viví en el coche, luego en una tienda y luego me hice detrás un estudio de una habitación. Los de la comisión de planeamiento dijeron que debía tener algo mayor para vivir. De manera que empecé a construir algo mayor y me metí en una casa más grande de lo que yo deseaba, por culpa de ellos. Quiero decir que ¿qué es lo que uno quiere hacer en la vida? ¿Barrer y fregar y cuidar una casa, o lo que quieres es tener tiempo para pensar? Con la ropa es lo mismo. Recuerdo haber tirado horas con la ropa, horas con la casa. A veces pienso si no podíamos limitar la casa a una chimenea y vivir fuera. Tener más tiempo para la meditación.

L: La gente vuelve a esa forma de pensar, los arquitectos y constructores han ido demasiado lejos en el camino de hacer cosas excesivamente grandes y pretenciosas. Todas tus construcciones aquí parecen estar muy bien conectadas con el exterior, y eso es importante. Si yo hubiera conocido esto hace algunos años me hubiera ahorrado muchas equivocaciones.

D: Creo que jamás deberías emplear una excavadora. Nunca se debe mover la tierra.

L: Tú construyes por entre las rocas y todo lo que hay. ¿Qué aconsejarías a alguien que nunca ha construido nada y carece entonces de toda experiencia?

D: En estos momentos preparo algo interesante con unos cercos modulares de 1,20 × 40.

L: ¿Vas a construirlos in situ?

D: Primero haré una solera de hormigón, luego pondré encima los marcos y echaré dentro todas las cosas que tenga por ahí. Como si son hojas, guijarros o conchas. Después pongo entremedias el hierro para armar, vierto mi cemento, echo grava por encima y cuando está listo lo pongo en pie.

L: ¿Y las ventanas?

D: Meto una ventana en el marco antes de hormigonar.

L: ¿Cómo harías la cubierta?

D: Depende de donde estuviera. En una región como ésta no me gustan los techos planos. Conseguiría madera vieja y la partiría en tejas.

L: ¿Por qué no te gusta la cubierta plana?

D: Lleva demasiada madera.

L: ¿Dices en relación a la de dos aguas?

D: Sí. Esta te da altura y ahí pones un lucernario.

L: ¿Dibujaste planos para hacer estas construcciones?

D: Te diré algo divertido: todo lo que hago me viene en sueños.

L: ¿Qué idea general de tus construcciones te aparece en sueños?

D: Yo no sé mucho de nada. Pero ocurre que por la noche estoy con un problema y cuando me levanto ya está resuelto. Tienes como que pedir ayuda. Casi que decir, que no se haga *mi* voluntad, sino la *tuya.* Y tiene que ocurrir algo, algo que es mágico. Luego vas a la ciudad y encuentras los 10 × 5 que necesitas.

L: ¿Crees que podrías construir como a ti te gusta también para los demás?

D: Sí. Lo he hecho muchas veces.

L: ¿Te parece más difícil que cuando es para ti?

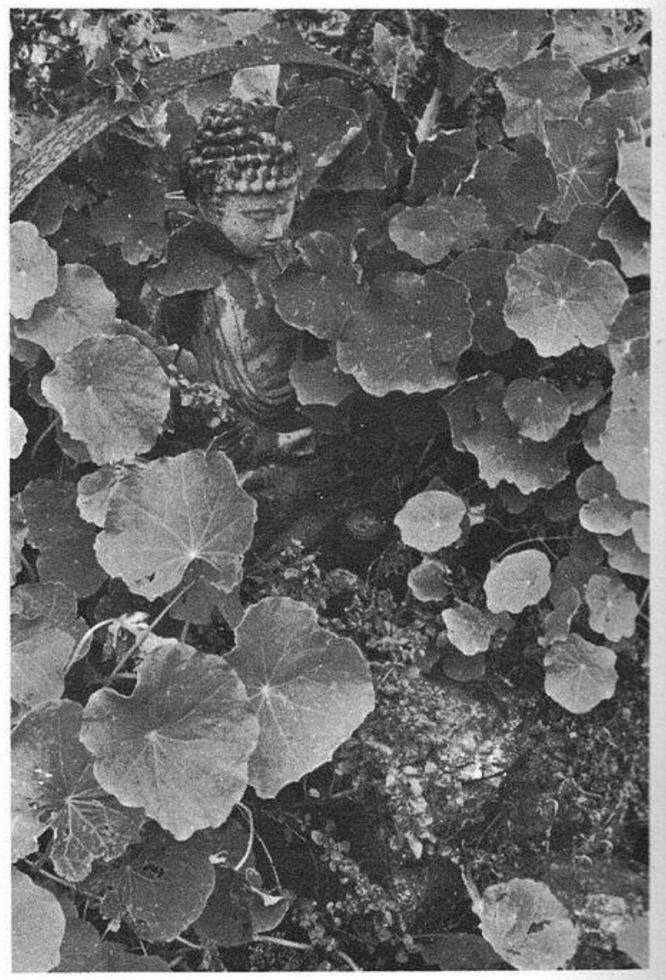
D: En absoluto si la persona me gusta, como LaVarne. Le hice la balconada allí arriba, en la planta alta. Es cuestión de armonía con una persona. Cuestión de enseñarle a amar la madera vieja.

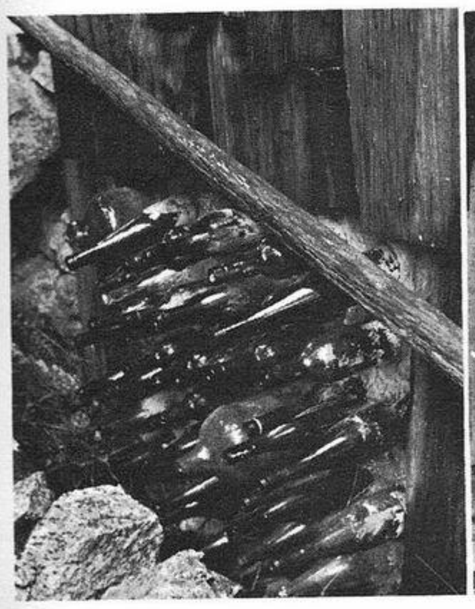
L: ¿Y qué me dices de la mujer en comparación al hombre? ¿Crees que tiene sensibilidad?

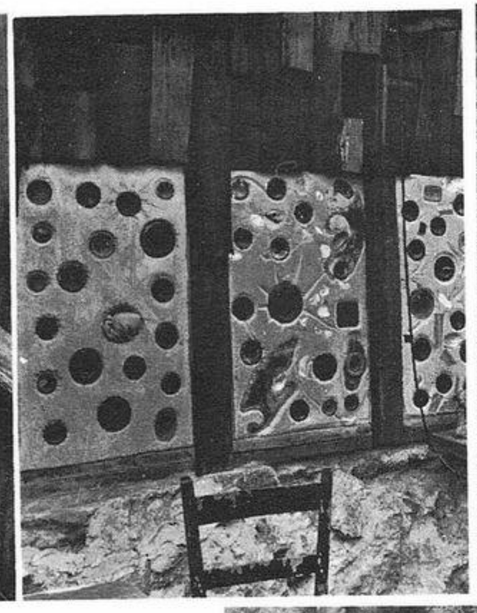
D: He trabajado con Lolly Facett. Construimos cuatro casas ahí arriba sin tener apenas nada. Y luego con Virginia Varda. Su padre le dejó un viejo establo en Monterrey. Entre los dos lo convertimos en una magnífica cochera.

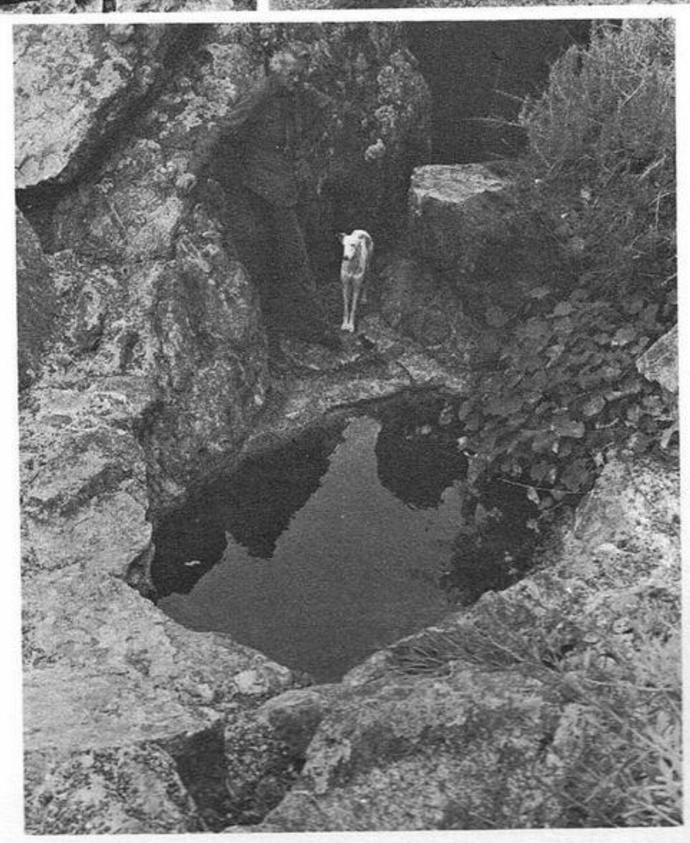
L: He llegado a la conclusión de que los hombres tienden a pensar más en el exterior de los edificios. El constructor corriente, el arquitecto, la vanidad, ya sabes. Y las mujeres suelen fijarse más en lo de dentro.

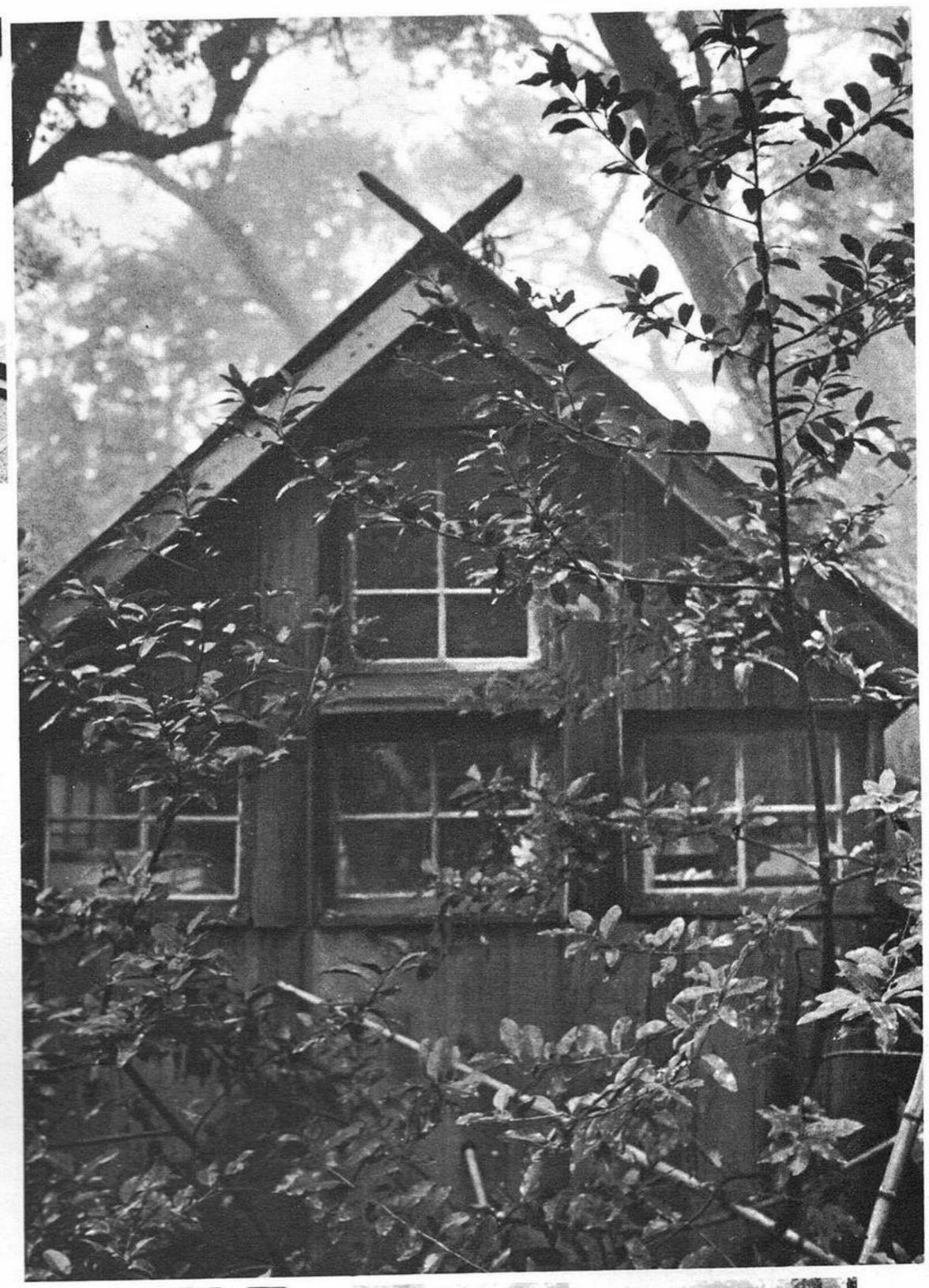
D: Pues yo debo ser mujer y hombre al tiempo. Generalmente, todos tus libros muestran los edificios por fuera, esto es, cómo los ven los pájaros que pasan volando, pero no cómo se vive dentro. Es interesante. En otras palabras, en vez de hacer un estanque revestido de cemento haces un lago. El tipo de cosa que teníamos en nuestra casa de Utah. El barro entre los dedos resulta excitante. Hemos perdido todo ese contacto. Es como joder. ¡Hay tanta gente que ha perdido todo contacto! Te sorprendería la gente. Tienen un miedo mortal al sexo. Les aterra tocarse unos a otros...











L: Hablemos de esos paneles que hiciste con botellas. ¿Te limitaste a poner las botellas en el suelo y a verter el hormigón? ¿Hay algo especial en todo ello?

D: Encuentro que el cemento es uno de los materiales más excitantes para trabajar. Lo más importante es el cerco y meterle un buen armado de acero. Un cerco de secoya de 1,20 × 2,40 con listones de 5 × 10 y refuerzo de barras de acero. Luego pones vidrio transparente grueso y las ventanas. Y echas ahí pedazos de azulejo y cuanto se te ocurra.

L: ¿Y tus colores? ¿Los tomas de algún sitio en particular?

D: A veces quiero un cuarto de baño púrpura y lo puedo hacer porque sé donde hay rocas púrpura. Sé donde están las rocas verdes, las amarillas y las rojas. Si me piden una pared de color, de acuerdo. Puedo teñir el cemento de cualquier color que me dé la gana. Hasta puedo emplear varios tonos de una gama.

L: ¿Es fácil encontrar esos pigmentos?

D: Sí. No tienes más que comprar tintes para cemento. Hay muchos y son muy bonitos.

L: Todo constructor sigue el proceso de hacer una casa tras otra. Es un proceso en el que vas refinándote, intentando simplificar.

D: Exacto, cada vez menos y menos y menos.

L: Sí, y no preocupándote más de ser tan original. Me tiene sin cuidado que la casa no resulte una obra de arte.

D: Para mí, Lloyd, lo más importante es *flotar* con los materiales... Como Lolly Facett. Construí con Lolly. Mejor dicho, Lolly me dio un 5 × 10 muy bonito, de 2,40 de largo. Ella sabe lo que quiero decir por un 5 × 10 muy bonito. Un 5 × 10 que no tiene por qué ser resistente resultaría muy interesante. O un 5 × 10 para estructura.

L: Cuando construyes, como en este lugar, al hacer el suelo hacías también el antepecho. ¿Sabías entonces que las ventanas iban a quedar así? ¿Lo tenías pensado?

D: Sí. Todo eso ya lo sabía. Escucha, primero iba a excavar y a hacer quizás una cueva allí y una plataforma aquí. Cuando empecé a excavar, la roca iba a caerme encima y era imposible sujetarla, tendría que encementar aquello a tanta velocidad. Entonces decidí prescindir de la cueva y me dije, bien, mi plataforma va a tener... seguro que nunca viste algo tan hermoso... con la luz de la luna sobre ella. Luego construí este dormitorio. Y el baño y la cocina, que son realmente pequeños; después quise un baño y una cocina más grandes. Bueno, me he sentido flotar otra vez, de repente, se me ha aparecido toda la idea. ¿Por qué no hacer mi estudio arriba e irme allí a trabajar y bajar aquí luego? Y ahora... nunca volvería a hacerlo. Trabajaré en mi estudio. Tengo ya tantas mierdas ahí arriba...

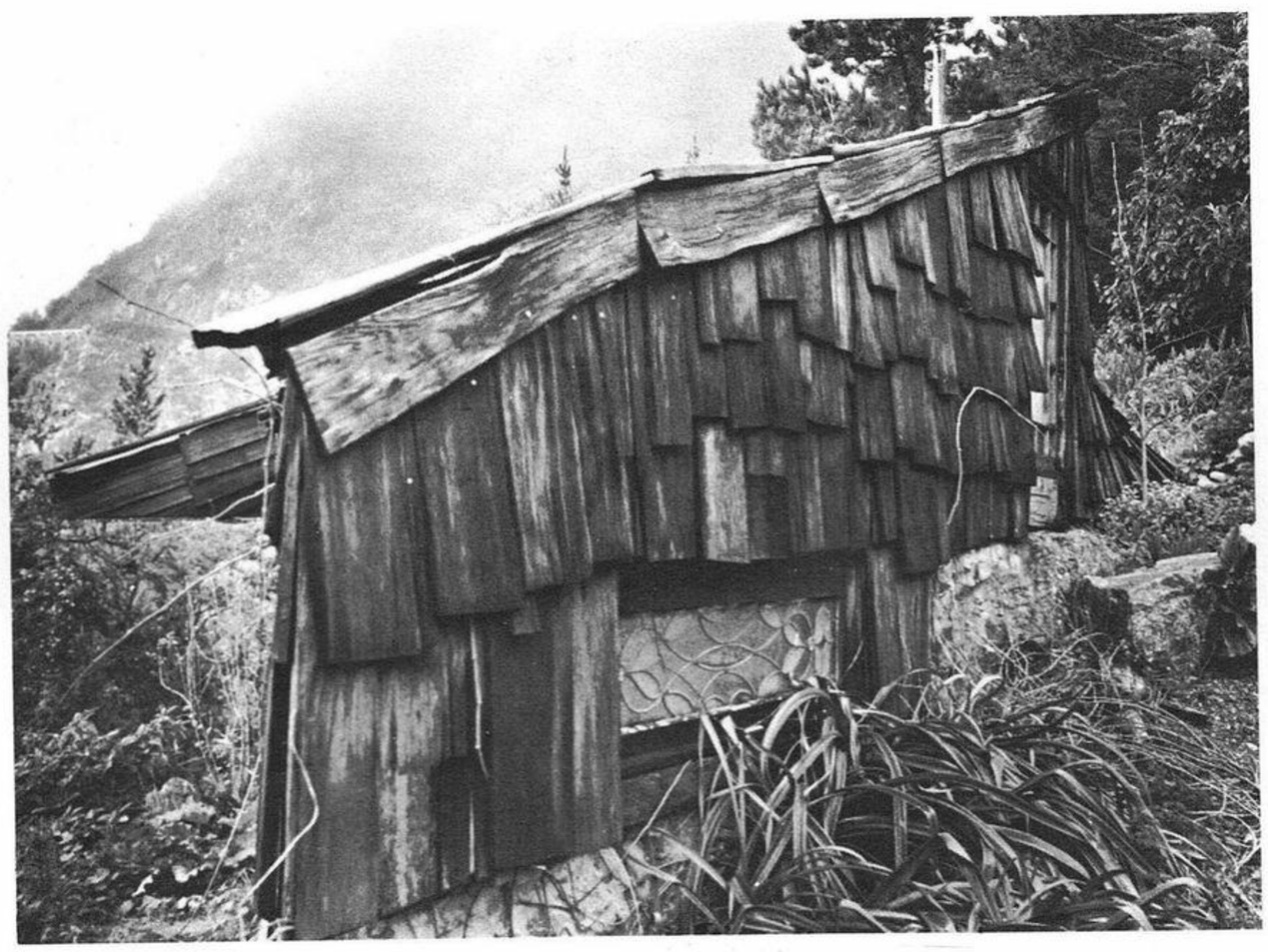
L: ¿Quieres decir que vivirás en tu estudio?

D: Mi ambición no llega a tanto. Estoy metido en 10 tipos de cosas diferentes y me doy cuenta de lo que hago, por supuesto, después de analizarlo. Escucha lo que pasó. Yo estaba casado, luego tuve un hijo y luego me divorcié. Todo eso me produjo una sensación de fracaso: matrimonio fracasado, relación con mi mujer fracasada, relación con mi hijo fracasada. Pero siendo del signo de Cáncer necesito tener un hogar; realmente nunca tuve hogar. Las grandes mansiones de mi madre, llenas de criados, eso no era un hogar. Nunca tuve una mujer que me hiciera la comida, cocinaban los criados. Nunca tuve una mujer que supiera cocinar y joder, con la que ir a la playa y pasear por el jardín, siempre era alguna elegante modelo rubia a la que acompañar a la ópera, sabes, pero nunca esa mujer siempre a tu alrededor. Hice una casa para una puerca. Y para una elegante, que nunca viene por aquí. Y si viniera la echaría a patadas. Y más, y más, como una paloma anidando perpetuamente. Ahora me doy cuenta de muchas cosas. En París compré una mansión y la restauré magníficamente. Iba a ir con la hija de... Iba a ser estupendo. Pero ella nunca se interesó por el sexo. Vida social, montar a caballo, todo era importante excepto el sexo. Y terminé saliendo por ahí y resolviendo mi cuestión en la calle. Como ves, he tenido diversas vidas. De manera que ésta podría ser una de mis frustraciones al construir. Yo, el diletante. Necesito hacer un poco de escultura, un poco de pintura, un poco de esto, un poco de aquello, porque he vivido todas esas experiencias y necesito seguir alimentándolas. Soy consciente de que no puedo simplificar mi vida. Veo un buen trozo de madera y siento el deseo de esculpirla. Si veo una hermosa tela, quiero hacer un vestido. Si veo un caballo, deseo volver a montar. Pintura, escultura y casas. Veo una madera que me entusiasma y hago de ella una casa. Ahora creo que si una mujer viniera actuaría de manera diferente. Tal como están los caballos, y la mano de obra; sin servidumbre, sin jardinero y sin ayuda. Son tantos los días que tengo que traer los caballos, ordeñar las cabras, cuidar las gallinas... De manera que has de ser completamente auto-suficiente. Creo que al menos el hombre del futuro tiene que serlo. Y hacer más trabajos mecánicos: electricidad, fontanería, albañilería. Un tipo con todo el dinero del mundo y el gran cadillac y no sabe reparar un grifo ¿entiendes lo que quiero decir?

L: ¿Quieres decir hacértelo todo tú mismo?

D: Así no te lías. Sabes por dónde va el tendido eléctrico y la fontanería, lo llevas en la cabeza. Puedes decirle al fontanero tal y tal y discutir con él.

...ir al terreno sobre el que vas a construir, sentarte allá durante todo el tiempo que puedas. Meditar. Observar por dónde sale el sol y por dónde se pone. De dónde sopla el viento. Esperar un año antes de construir. Para conocer cómo es allí la primavera, y el verano, y el invierno, y dar con tu propia respuesta a esas condiciones. Si deseas el aroma de las flores, habrás de plantarlas de donde sopla el viento...



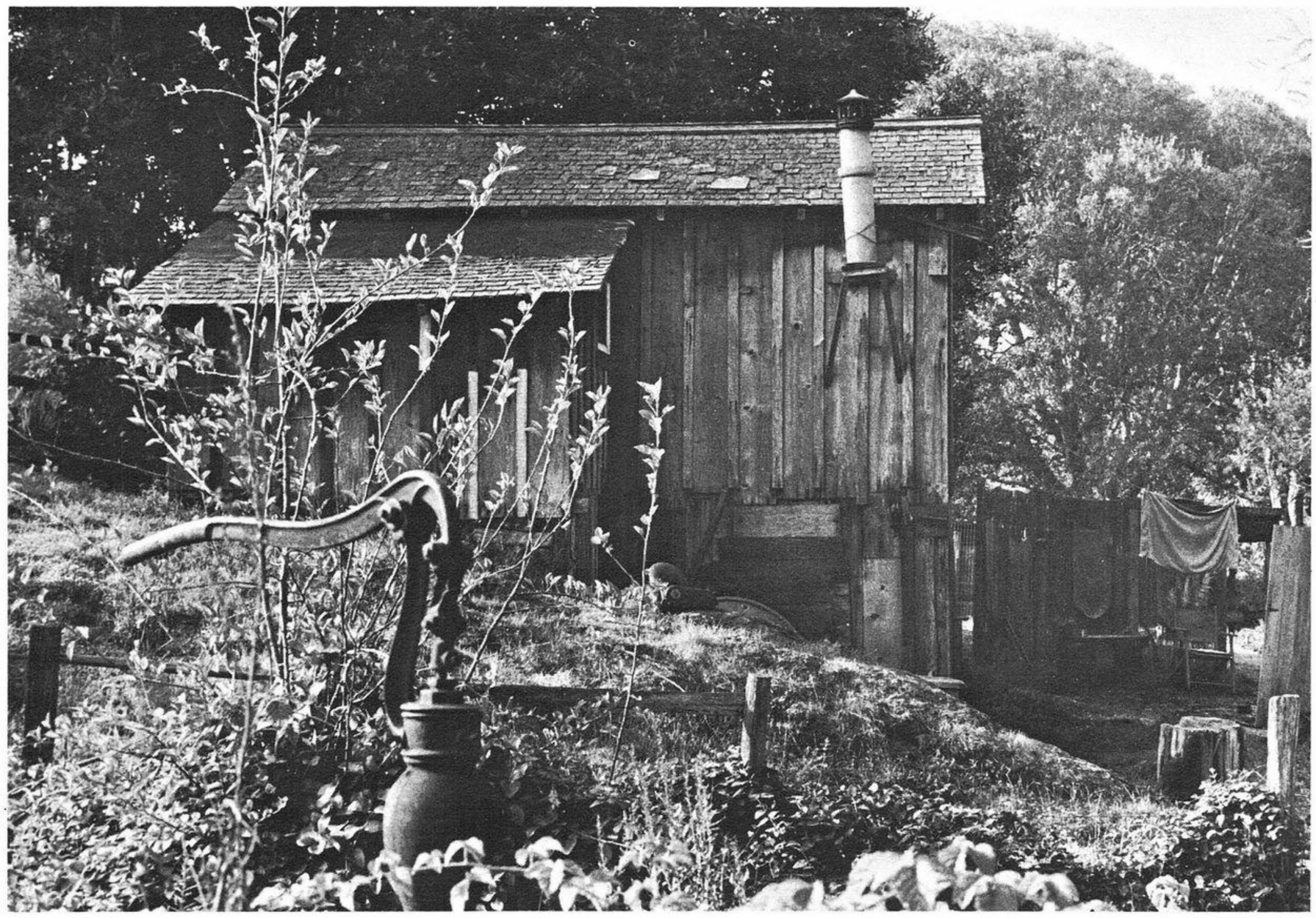
L: Me alegro de haber empezado a construir aquí abajo, al resolver tu propio abastecimiento de agua sabes ya exactamente de dónde viene lo que bebes, cavas tu fosa séptica y sabes adónde van los desagües, abonas la huerta y sabes dónde va la comida, comes el producto de la huerta y te das cuenta del ciclo, comprendes cuál es tu posición en él. Cuanto más cerca estás de la ciudad más lejos te queda todo esto.

D: También el camino. Cuando llueve, sabes dónde hacerlo. Si hace demasiado calor sabes cómo dar sombra a tus plantas. Y puedes ver también en qué lado de los árboles está el musgo. Si quieres un árbol que guste del calor, lo plantas entre las rocas, que reflejan el calor. Puedes llevarlo tres metros más allá y plantar una higuera y no te agarrará porque necesita más calor. ¿Te das cuenta? Cuanto más a tono te pongas con esto que llamo rededor total, tu casa y tú seréis más la expresión de ese rededor total. Por ejemplo, puedes construir aquí, y no hará falta que todas las ventanas se abran, pero si te vas cien metros más arriba, donde el calor es fuerte, necesitarás más ventilación.

L: Desgraciadamente, no hay manera de aprender muy de prisa todas estas cosas.

D: Lo más importante es ir al terreno sobre el que vas a construir, sentarte allá durante todo el tiempo que puedas. Meditar. Observar por dónde sale el sol y por dónde se pone. De dónde sopla el viento. Esperar un año antes de construir, para conocer cómo es allí la primavera, y el verano, y el invierno, y dar con tu propia respuesta a esas condiciones. Si deseas el aroma de las flores habrás de plantarlas de donde sopla el viento. ¿Ves lo que quiero decir? Igual que yo estuve sentado aquí, pensando, durante meses.

ENERGIA, AGUA, COMIDA, RESIDUOS



El cambio a una economía basada en las energías solar, eólica y del metano implicaría una buena dosis de ingenio. ''...de no haber sido por la abundancia de combustibles fósiles... podríamos disponer hoy de una economía de la energía solar tan eficaz como la actual del combustible fósil.''*

Tal, supondría un consumo mucho menor y un mayor acuerdo con las fuerzas de la naturaleza. La sierra que marcha cuando sopla el viento. Agua calentada por el sol. Aire acondicionado por colectores de brisa y bolsas de agua en cubierta. Mercancías transportadas en barcos de vela.

Lo mejor del mundo (y para el mundo) sería que los americanos aprendieran a tener paciencia, a reducir la marcha, a esperar que el viento soplara.

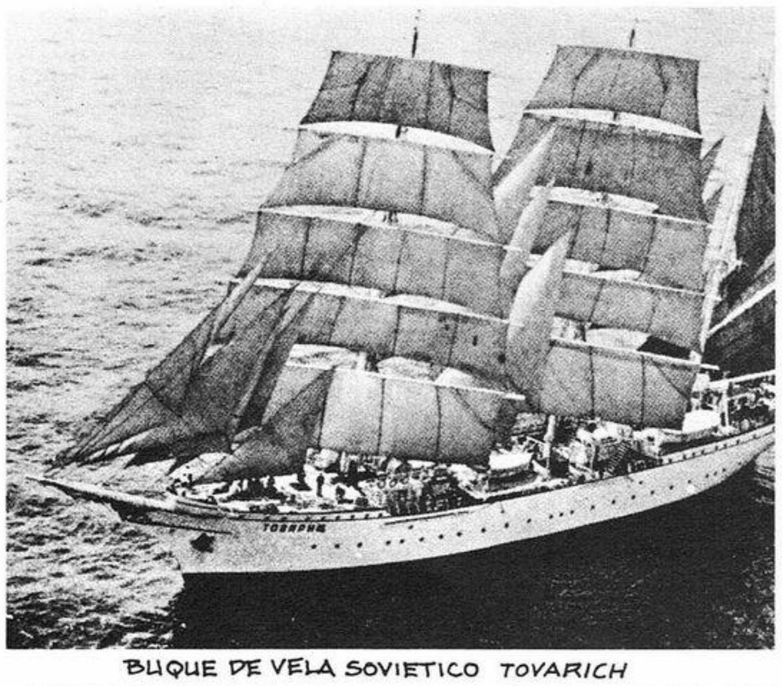
*L.P. Gaucher, ''The Solar Era: Part I - The Practical Promise'', Mech. Eng. 94, 8. pp. 9-12, 1972.

A una vivienda llegan energía, agua y comida; de ella salen residuos: todos son recursos. Ahora que comprendemos el carácter *finito* de algunos, como los combustibles fósiles, podemos estudiar los que *no lo son:* el sol, el viento, las corrientes, los árboles, el ciclo semilla/fruto. Podemos despertar el alojamiento a esta consciencia: colectores de energía solar, huerta abonada con estiércol, electricidad por energía eólica, energía por el metano. Los usuarios de una casa podrían sobrevivir a base de energías locales.

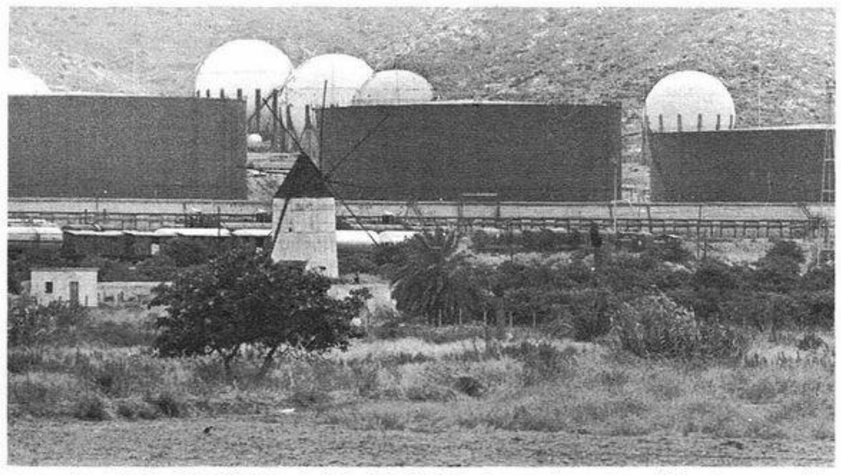
Lo que popularmente conocemos por ''crisis energética'' no es, en realidad, sino nuestra creciente consciencia del verdadero precio del despilfarro inherente a nuestro nivel de consumo. Sabemos ya que no hay reservas de petróleo y carbón capaces de soportar las actuales tasas de crecimiento. En lugar de tomar en consideración las alternativas antes mencionadas, las compañías petroleras, las eléctricas y la administración ponen en marcha proyectos increíbles para extraer petróleo de esquistos, bombearlo del Mar del Norte, implantar centrales nucleares; en resumen: violar de cualquier manera la tierra, decidirse por el riesgo a largo plazo, para mantener un consumo dislocado.

Los trabajos independientes actualmente en curso sobre las fuentes de energía alternativas, su naturaleza y uso coinciden todos en señalar que el *futuro* será, en muchos aspectos, el *pasado*. La tasa de consumo actual no podrá mantenerse en una economía de las energías solar y eólica. A menor disponibilidad de energía corresponderá una vida más simple.

¿Cómo *sería* la vida con un consumo menor de energía? Haríamos nuestro vestido, volveríamos a exigir productos comerciales de calidad. Cultivaríamos gran parte de nuestro alimento, y éste sabría mejor. Volveríamos a hacer cosas con nuestras manos; construiríamos y mantendríamos nuestras casas. El aire estaría más limpio, porque conduciríamos menos. La vida sería menos febril; la producción, menos centralizada. Habría más trabajo muscular y menos de la máquina; mejor salud. Redescubriríamos nuestras capacidades dormidas.

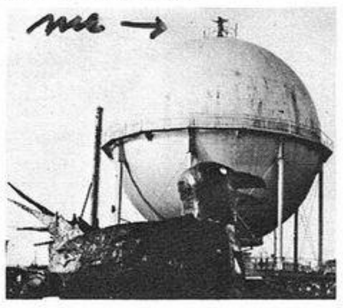


BUQUE DE VELA SOVIETICO *TOVARICH*



MOLINO ABANDONADO A LA SOMBRA DE UNA REFINERIA, ESPAÑA.

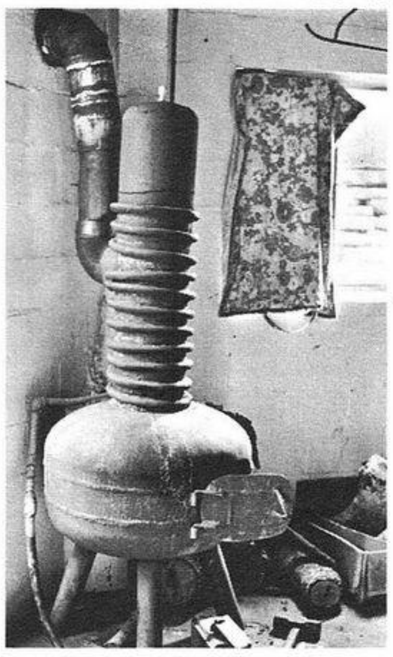
ESFUERZO COMUN PARA COMBATIR MANCHA DE PETROLEO



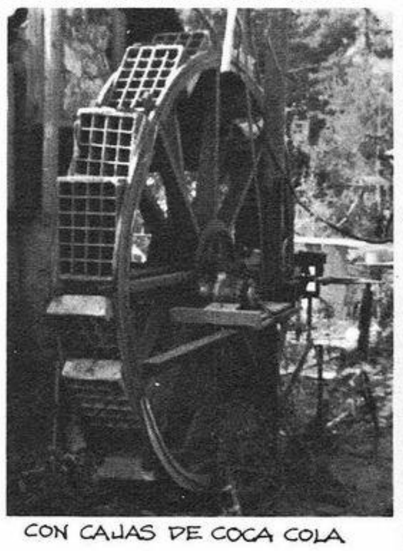
TANQUE DE PETROLEO

Dos son las posibilidades que se le ofrecen al constructor que desee ahorrar energía: construir pequeño y aislar bien.

Recuerdo las ''huertas victoria'' en el San Francisco de los años 40. La huerta de nuestro bloque estaba en el lote contiguo a nuestra casa. Teníamos coles, alcachofas, lechugas, etc. en abundancia. Ahorrábamos dinero y la gente se sentía bien *trabajando junta y cultivando su propio alimento.*



CALENTADOR DE AGUA



CON CAJAS DE COCA COLA

BARCO DE EUCALIPTO

Publicaciones sobre energía y rededor:

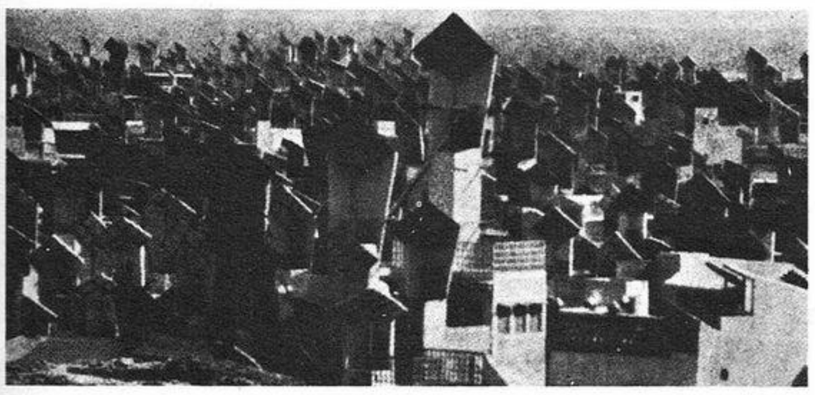
Alternative Sources of Energy: una buena revista bimensual que aglutina a un creciente número de quienes se interesan por las fuentes de energía menos polucionantes. Calor solar, electricidad eólica, metano, destilación del agua salada, energía de las olas, etc. Es la mejor de su género. Distribuye ASE, Rt. 1, Box 36 B, Minong, Wisc. 54859.

Undercurrents in Science and Technology: otra red de información, suele traer buen material sobre energías alternativas. Distribuye Undercurrents Partnership, 34 Cholmley Gardens, Aldred Rd., London NW6, England.

Audubon: increíbles fotografías en color, artículos interesantes sobre cuestiones del rededor. Pedidos a Audubon, 950 Third Ave., New York, N.Y. 10022.

Citizen's Bulletin on the Environment: boletín mensual gratuito sobre actuaciones del gobierno para el control de la polución. Edita: Office of Public Affairs, U.S. Environmental Protection Agency, Washington D.C. 20460.

EL CALENTADOR SOLAR DE AGUA DE CHAHROUDI



COLECTOR DE AIRE

En el bajo Sind, Pakistán, donde las temperaturas suelen superar los 45° C, estos colectores eólicos de cubierta captan las brisas del atardecer y las canalizan a cada habitación de la casa. Como el viento sopla siempre de la misma dirección, los colectores son fijos. Estos ingenios acondicionadores naturales se han utilizado desde hace más de 500 años.

DUCHA SOLAR

CALENTADOR SOLAR DE AGUA DE ZOMEWORKS

En imagen dos paneles colectores de 1,20 × 1,20, dos pares de reflectores, un mecanismo inclinador según la estación y, dentro, la cisterna y el intercambiador de calor. Todo ello disponible en Zomeworks, P.O. Box 712, Albuquerque, New Mexico, 87103.

De una entrevista a Steve Baer por Cass Wester (*The Mother Earth News*, julio de 1973).

...a las tácticas filosóficas y el enfoque de las corporaciones gigantes y los grandes grupos de presión se les escapa cuál es la cuestión.

Es como esta grabadora que utilizamos. Si la mina de tu lápiz se rompe puedes afilarla con la uña y continuar escribiendo... pero si un condensador se suelta de alguna parte en el interior de la grabadora, te quedas parado sin remisión. Esto es algo que me hace sentir mal a veces y creo que le pasa igual a más gente... sin embargo, la grabadora se usa cada vez más, en detrimento del empleo del lápiz.

De acuerdo. Es lo mismo cuando lo referimos a cómo trabaja el sistema. Hubo un tiempo en que el individuo podía arreglarlo todo con su uña o con sus dientes. Mas ahora, las grandes corporaciones y organizaciones tienen tanto que hacer en nuestra vida cotidiana...

Creo en la posibilidad de transformar las reglas fundamentales para que la tecnología simplifique la vida, en lugar de complicarla continuamente.

La sociedad ha caído en manos de los científicos, de los que —como grupo— desconfío enormemente porque creo que no practican la ciencia, sino el *poder*. Pretenden guardar para sí el control de la tecnología y manipularla como si dispusieran de la investidura divina para ello... sin importarles las consecuencias. Es como si el capitán del Queen Mary enfilase a toda máquina el muelle y, a pesar del sonido de las alarmas, continuase alimentando calderas porque "Cuando salí de Londres, me dijeron proa al oeste, luego yo sigo al oeste".

...Ya no sueño en la introducción de grandes cambios en las organizaciones y movimientos de masas, no estoy muy seguro de que esos cambios vayan a ocurrir. Ahora me interesa más avanzar a pequeños pasos... desarrollar piezas y herramientas que realmente funcionen y sean más económicas.

...Los zomos funcionan a veces y a veces resulta mejor otro diseño. Todo depende de lo que desees y lo que mejor se adapte a tu situación concreta. Nunca hemos pretendido que todo el mundo viva en una casa solar.

Y lo mismo decimos de la energía eólica. Aunque tenemos un molino que eleva el agua no pretendemos que todo el mundo eleve el agua con molino de viento. A veces es mejor conectarse a la red general de distribución urbana.

Es tan fácil convertir en culto todas estas cosas, sabes. Igual que las cúpulas se han tornado un culto de la contracultura... y los generadores eólicos... y tantas otras cosas. Y cuando eso ocurre, la gente se vuelve ciega al diseño. Miran una pieza de acero y no ven el diseño del equipo. Creen que el diseño va bien a su geografía y circunstancia... porque sólo ven una moda.

SOL Y VIENTO EN NUEVO MEJICO

Jay Baldwin

"...consecuencia de obtener toda tu energía del sol y el viento es que no puedes olvidar de dónde viene, porque los recordatorios son constantes: las bombillas lucen más cuando una racha súbita impulsa las aspas... Según recorres la parcela ves la sombra cambiante de las aspas girando y cuando el sol o la luna dan sobre ellas, todo el paisaje interior parpadea... el estéreo se convierte en un estéreo eólico... En resumen: hemos adquirido consciencia energética..."

Jay Baldwin y Kathleen Whitacre forman parte de Integrated Life Support Systems Laboratories en Nuevo Méjico. Los ILS han construido la "primera y única casa en el mundo enteramente activada por el viento y el sol". El grupo, dirigido por Robert Reines, evita la publicidad en tanto no den sus ensayos por adecuadamente concluidos. Presentamos, no obstante, algunos extractos de recientes cartas de Jay:

Recibimos vuestro aviso sobre *Cobijo* y decidimos dejaros saber lo que estábamos haciendo...

Hemos conseguido la primera y única casa en el mundo enteramente activada por el viento y el sol sin ningún sistema de apoyo, ni siquiera una chimenea. Acabamos de sobrevivir al invierno más duro en 40 años aquí (a 2.500 m.) sin conocer el frío ni carecer de electricidad. Kathleen y yo vivimos ahora en un pequeño prototipo Airstream activado también por energía eólica y en el que tampoco lo hemos pasado mal, aunque tuvimos 10 días sin viento para impulsar las aspas. La razón del buen funcionamiento de todo esto es bien sencilla: está diseñado como un *sistema* (no como un conjunto de componentes separados) del que, además, dominamos los aspectos científicos, de manera que *sabemos* lo que ocurre y cómo mejorarlo. Estoy aprendiendo mucho sobre ciencia teórica y aplicada al diseño.

...Nuestro trabajo actual promete sobrepasar totalmente el primer prototipo que probablemente visteis en el L.A. Times. También lo estamos diseñando ecológicamente, no sólo por cuanto no empleamos combustible fósil alguno, sino porque asimismo conocemos la cantidad de energía consumida en la fabricación de nuestro equipo (sí, incluyendo el plástico) y diseñamos con este parámetro en mente. (Incidentalmente, los plásticos consumen aprox. un 1 % del total de la producción de petróleo, y la parte de este porcentaje aplicada al aislamiento —espuma de uretano, por ejemplo— ahorra ingentes cantidades de petróleo y carbón que, de otra forma, se consumirían como combustible.) Para daros una idea de lo bien que marcha esto: consumimos sólo un 30 % de la energía empleada por una casa convencional del mismo tamaño. Es decir que si nos alumbrara y calentara una compañía eléctrica y de gas gastaría con nosotros un 70 % menos de combustible fósil o nuclear. Pero como generamos nuestra energía, el resultado es aún más positivo. La cúpula tiene aire acondicionado, calefacción y agua caliente por energía solar. El motor eólico activa el equipo solar, el sistema de calefacción, el refrigerador, el estéreo, la aspiradora, etc., etc. así como pequeñas máquinas herramienta. El mes que viene por estas fechas esperamos tener el taller enteramente activado por energía eólica. Y todo este material tampoco es demasiado caro, mucho menos de lo que podías pensar y menos todavía que una casa convencional de la misma superficie. De hecho, somos competitivos con las casas móviles, incluyendo el equipo solar... y con una estructura mucho mejor.

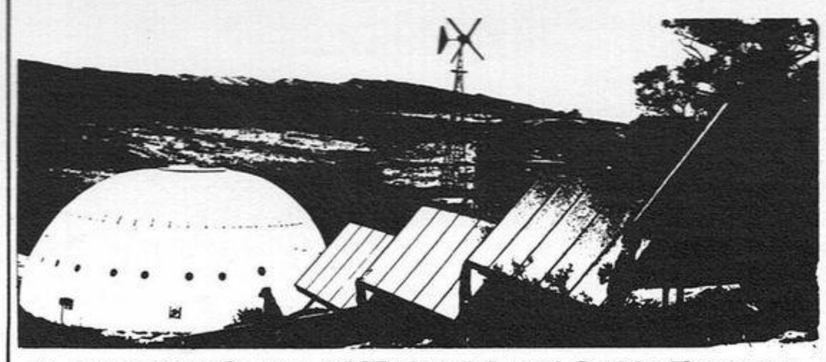
Calentamos nuestro Airstream con una estufa catalíptica de propano. Cocinamos y refrigeramos también con propano. En invierno gastamos una botella de 30 litros cada diez días. Por aquí, los usuarios de casas móviles informan gastar una de esas botellas *cada noche*. Consecuencia de obtener toda tu energía del sol y el viento es que no puedes olvidar fácilmente de dónde viene, porque los recordatorios son constantes: las bombillas lucen más cuando una racha súbita de viento impulsa las aspas, y también ocurren otros varios fenómenos visuales y auditivos. Según recorres la parcela ves la sombra cambiante de las aspas que giran incesantemente y cuando el sol o la luna dan sobre ellas todo el paisaje interior parpadea. No puedes olvidarte de lo que se está produciendo y, así, el estéreo se convierte en un estéreo eólico. Según las condiciones atmosféricas hay lo que llamamos "tiempo bueno para captación". En resumen: hemos adquirido una *consciencia energética*, tanto para la obtención como para el uso y éste es, quizás, nuestro "producto más importante". Quiero recalcar que hacemos más reduciendo la *necesidad* de energía que fabricando energía. En cualquier caso, ambas cosas son necesarias y nosotros somos la prueba viviente de que puedes ahorrar mucha energía sin por ello tener que vivir como un pordiosero...

Nuestro objetivo es conseguir un equipo realmente bueno a un precio razonable (el próximo año). Así vamos a hacerlo y a cambiar muchas opiniones. Nos proponemos ante todo demostrar la no justificación de las centrales nucleares.

...Si nuestro trabajo da resultado, pronto habrá una alternativa ventajosa a las viviendas móviles. Esperamos que la difusión a través de los medios de comunicación nos atraerá la suficiente atención como para realmente poder influir sobre los problemas energéticos que habremos de afrontar; para contribuir a un futuro de equilibrio energético. Todo ello al alcance de la mayoría (coste similar al de un automóvil medio) y fácil de instalar por los propios usuarios...

La mecánica eólica tiene su complicación. Heladas, rayos, servicio, almacenamiento, encendido, cableado, dimensionado, inversión, etc., etc., todo forma parte del juego: si no se resuelve bien surgen problemas a veces serios. Recientemente reparé un viejo cargador eólico con las aspas inutilizadas por un rayo que había soldado el cuerpo soporte. Los aparatos bien diseñados cuentan con protección contra el rayo... la cosa eólica está todavía en la fase "en que el desarrollo da muchas sorpresas". La mayoría de los aparatos que conocemos, incluso los más anunciados, no funcionan o lo dejan de hacer bien pronto. En cualquier caso, la cuestión es bastante más complicada que unas simples aspas. El generador de coche sólo sirve para algunas bombillas y falla al poco tiempo porque un equipo de coche no está diseñado para funcionar ininterrumpidamente durante años...

En tanto el coste del combustible fósil no triplique el actual, el calor solar sólo resultará económicamente ventajoso en muy pocos lugares. Igualmente, a menos de mediar un excepcional avance técnico, el calor solar *nunca* será económicamente viable en la "vivienda convencional" tal como la conocemos hoy día. El diagnóstico es incluso más negro para la energía eólica, excepto cuando ésta sustituye a un generador diesel; caso en que el aparato solar resulta mucho más barato a la larga. Tales consideraciones nos llevan a la siguiente conclusión: *las casas tienen que cambiar de forma*. Incluso si van a ser activadas por fisión nuclear o mediante paneles solares en estaciones espaciales, el coste de la energía va a elevarse de tal modo que nadie podrá mantener un alojamiento energéticamente incompetente...



EL LABORATORIO DE INTEGRATED LIFE SUPPORT SYSTEM.

Es muy importante que la gente se interese por los mecanismos y la física de lo solar y eólico; pero también lo es que tenga una buena "educación", o todos los esfuerzos de quienes pretenden hallar una solución justa no servirán para nada. Ayer, por ejemplo, vino un arquitecto joven (de unos 28) y nos dijo que el panel solar que estábamos colocando sobre nuestra última cúpula no era nada nuevo "porque nosotros hace seis años ya estábamos poniendo calor solar a nuestras cúpulas de techos de coche". Pero cuando le preguntamos si funcionaba, si la gente no pasaba frío en invierno, resulta que "no, pero si hubiéramos tenido algo más de dinero habría funcionado". ¿Está claro lo que quiero decir? Esta cuestión de la energía es importante y no debemos hacer creer a la gente que cualquiera puede hacerlo fácilmente. Deberíais ver las cartas recibidas de gente que se ha construido una buena cabaña de madera y ahora pretende activarla solar y eólicamente. No hay modo. La razón porque la nuestra es hasta el presente la única casa totalmente solarizada, pese a las inversiones por ahí de la NASA, es que nosotros diseñamos *a la vez la producción y el uso* de la energía. Si no lo enfocas así, estarás haciendo lo mismo que la mayoría de los arquitectos, que primero "diseñan" el edificio, luego contabilizan las pérdidas de calor y, finalmente, instalan un equipo lo bastante grande como para compensarlas. Esto no funcionará jamás...

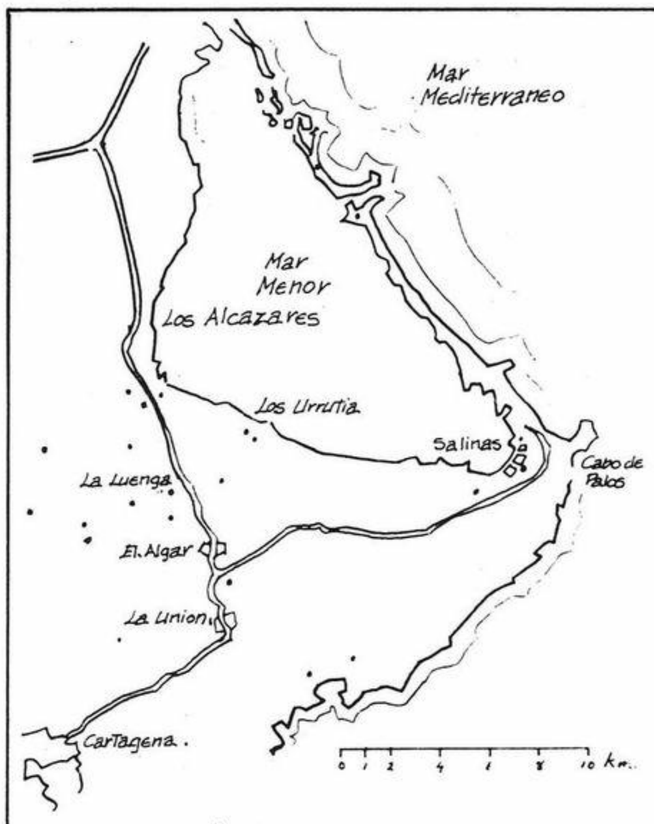
Por otra parte, considero que dar luz a unas cuantas bombillas puede ser algo muy interesante, estimulante y contra lo que no estoy, siempre que quienes lo hagan sean conscientes del nivel a que se mueven. Pero permitidme dar otro ejemplo de a dónde puede conducir un criterio demasiado simplista (en realidad, una falta de criterio). Se habla mucho hoy de adaptar equipos solares a casas ya existentes, pero ¿se han pensado estos problemas?: ¿Dónde pones los colectores? ¿Sobre la cubierta? De acuerdo, ¿qué haces entonces con los conductos de ventilación? (Conoces lo suficiente de construcción como para saber lo que económicamente supone desplazar todos los conductos.) ¿Qué pasa si tu cubierta no da al sur? ¿Y si donde vives hay árboles? (¿Llegarán algún día a valer más las parcelas sin árboles que las que los tienen?) ¿Qué pasa si tu cubierta no tiene la inclinación adecuada? ¿Y qué me dices de la nieve, del granizo? ¿Y las sombras de edificios próximos, de accidentes geográficos? ¿Y la fuerza del viento? (especialmente si el colector está separado de la cubierta original). ¿Qué haces con el hielo? ¿Dónde metes el equipo de almacenaje? 100 toneladas de piedra o un depósito de agua de 20.000 litros no se ponen en cualquier parte. De cualquier modo, no se va a hacer; a poco que lo pienses te das cuenta. Los sistemas parciales, por el contrario, parecen más prácticos; pero sólo cuando suba el coste del combustible y, probablemente, sólo si son subvencionados (porque te sobrarán todo los equipos convencionales). ¿Qué va a hacer la gente con su instalación de gas cuando, según admiten las compañías, dentro de 11 años se agote el suministro de gas natural? Y, como sabéis, la calefacción por electricidad sólo es resolutiva si la casa se pensó para ella.

Bueno, ya está bien de regañar. Os aconsejo no presentar la cuestión de las energías solar y eólica como algo fácil, ¿de acuerdo? Si así fuera, habría ya más de una casa como la nuestra, ¿no? El *Mother Earth News* está en esa línea y hace poco despedimos a uno de sus reporteros. Seguro que habéis visto su poster del edificio ideal para sede de la revista; una lamentable descripción de la energía eólica. Eso valdría para criar cabras, pero no electricidad. En el mismo número venía un artículo muy largo sobre generadores de metano que *casi* funcionaban... vaya. Bueno, basta. Procuraremos diseñar uno de verdad tan pronto como verifiquemos los sistemas y su fabricación. La primavera próxima. Después de lo que os digo, no vayáis a perder la idea romántica de todo esto; nosotros también la sentimos y por eso seguimos trabajando.

Ultimamente tenemos muchos visitantes. Todos quieren una casa. Rancheros, chicanos... "¿Cuándo podré tenerla?" Vamos a cargarnos las Normas de Planeamiento haciendo nuestra propia ciudad.

MOLINOS DE MURCIA

por Paul Oliver



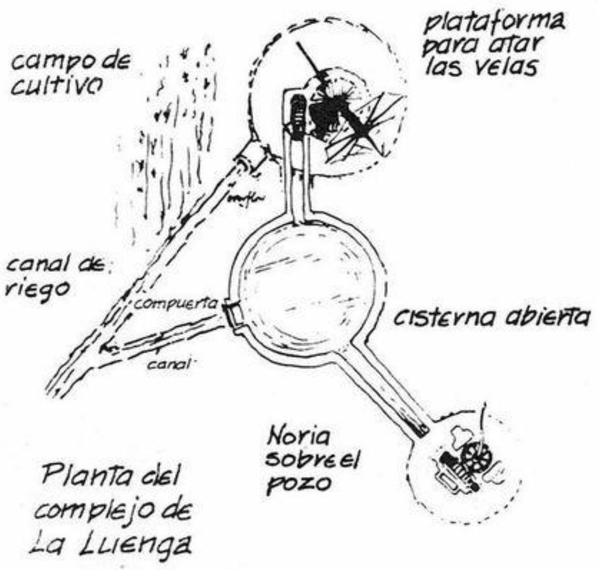
Campo de Cartagena, Murcia, España

Cuando Don Quijote arremetió contra los molinos de la Mancha éstos eran algo nuevo en España. En su estudio sobre la tecnología medieval, Llynn White señala que el molino de viento no llega a España hasta la época de Cervantes. La Mancha está en el centro y más al sur se desarrollaron probablemente otros molinos. Los molinos del centro solían ser del tipo de poste central. Todo giraba sobre un gran mástil y sus velas eran similares a las más comunes en los países del norte de Europa: lona sobre armazón de palos.

El origen de los molinos de viento del sur de España ha sido muy debatido. Los que todavía se ven en el Campo de Cartagena presentan una clara influencia árabe. Esta comarca se extiende al norte del importante puerto de Cartagena. Murcia no es tan romántica como Andalucía, un poco más al sur; sin apenas relieve de alguna entidad, viene a ser una gran llanura costera con ligeras ondulaciones. El viento sopla del mar y del Mar Menor, separado éste del primero por la franja de terreno conocida como La Manga. Es una región ideal para los molinos de viento. Hasta hace pocas décadas, antes de que se trajera el abastecimiento de agua a las fincas (y a los incipientes hoteles) las velas en movimiento de los molinos podían divisarse por toda la llanura. Las fincas son pequeñas y todas tenían uno o dos molinos. Algunos se empleaban para moler grano, pero la mayoría se destinaban al riego.

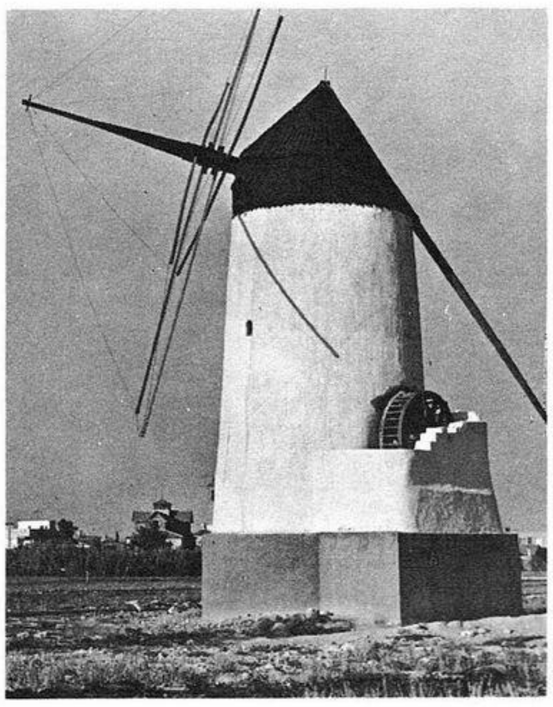
La capa freática bajo la llanura es abundante y las casas de labor cuentan con pequeñas cisternas bien construidas y pozos de donde puede extraerse a mano el agua para usos domésticos. Generalmente, la boca del pozo está sobre la cisterna, cubierta ésta con una cúpula de ladrillo notablemente resistente. Este procedimiento de construcción abovedada probablemente lo trajeran los árabes o, al menos, es de influencia árabe. El sur de España estuvo bajo la dominación árabe desde el siglo octavo hasta el final de la Reconquista en el quince. El legado árabe se manifiesta con todo su esplendor en La Alhambra, pero lo encontramos también en las formas populares.

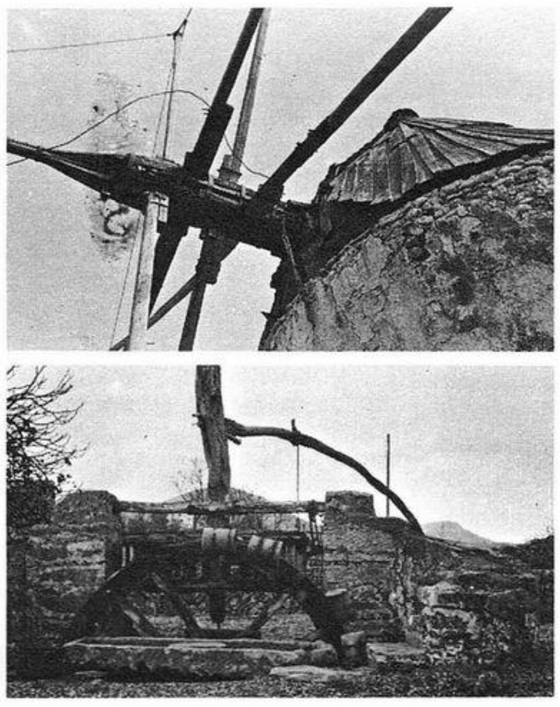
Una de éstas es la *noria*, antiguo sistema de elevación del agua de riego empleado ya por los romanos y que todavía subsiste en las Islas Baleares. Hasta hace algunos años podían verse aún las caballerías con sus anteojeras dando vueltas al largo mástil que elevaba los cangilones llenos de agua para verterlos en los canales de riego. El principio de funcionamiento de la *noria* era bien sencillo: un caballo (camello en el norte de Africa) que al marchar en círculo arrastraba un largo brazo de madera fijado a su arnés; esto hacía rotar un eje central que, a su vez, movía una rueda dentada compuesta de barras verticales de madera enlazadas por placas circulares de madera. Este primitivo engranaje enganchaba a los dientes de una enorme rueda, construida de forma parecida, con barras de madera para lograr el ancho requerido. Sobre la rueda corría una larga cadena sinfín a la que se habían unido cangilones de cuero, cerámicos o de madera. Los cangilones de la cadena penetraban en el agua de la cisterna o el pozo sobre el que estaba montada la *noria* y, según la gran rueda giraba impulsada por el eje, la rueda dentada y la marcha del animal, se elevaban hasta verter su contenido en un canal de riego. Un chico aseguraba, con ayuda de una vara, la marcha continua del caballo o el camello y la cadena sinfín de cangilones mantenía un flujo constante de agua.



Planta del complejo de La Luenga

Corresponde a la inspiración de los artesanos del Campo de Cartagena el mérito de haber adaptado la *noria* a la energía eólica, liberando así las caballerías para las faenas del campo. Se ignora si la paternidad del invento es árabe. "Entre las curiosidades de Tarragona se cuentan los molinos que construyeron sus mayores: giran cuando el viento sopla y se detienen cuando no lo hace" escribió Ibn 'Abd al-Mun 'im al-Himyari; aunque su obra sólo fue traducida en el siglo quince probablemente se escribió en el trece, época de la que datarían los molinos a que hace referencia. Se sabe que hasta entonces los molinos de la Península Ibérica operaban por el principio de árbol vertical, de manera que, cualquiera que sea su origen, la forma primitiva de los molinos actuales se introdujo con posterioridad a este período. (Para más referencias puede consultarse la obra de Llynn White *Mediaeval Technology and Social Change*, Oxford University Press, p. 161). La construcción del molino era relativamente simple y su maquinaria mucho menos complicada que la de uno para grano.





Izquierda: molino en El Algar. Arriba: palos de las velas y mástil. Derecha: noria mallorquina, mecanismo de origen árabe; el brazo era movido por un burro o mula con anteojeras.

proyecta por delante de las velas como un paraguas vuelto del revés. La estructura suplementaria es fuerte pero no rígida y cruje bajo el viento y se dobla y cede a su empuje como lo hacen el mástil, palos, cordaje y velas de un navío. Cuando un palo dobla, su estructura rigidizadora se tensa y así permanece hasta que el giro de la rueda de velas la vuelve a aflojar para traspasar la tensión a su contigua. De esta forma, el conjunto de la estructura responde al viento sin (al menos en condiciones normales) romperse. La estructura entre la punta de la prolongación aguzada del mástil y el perímetro exterior de la rueda de velas es de cuerda. La rueda se completaba mediante cuerdas entre las puntas de los palos. Cuerdas que luego se sustituyeron por varillas de hierro forjado. Las varillas no se rompían por efecto de la tracción y duraban más que la cuerda, pero tenían el inconveniente de resistirse a la compresión, por lo que se idearon diversos sistemas para articularlas.

Para evitar el debilitamiento del mástil, en lugar de hacerse coincidir en un punto del mismo, los alojamientos donde se insertan los palos se distribuyen separadamente, lo que origina ligeros problemas de cordaje y captación desigual de viento en la vela. Los buenos molineros sabían corregir tales efectos mediante el atado equilibrado de las velas. Hasta que en el siglo diecinueve comienza a emplearse una placa de fundición estrellada con la que se remataba el extremo del mástil y a la que se fijaban los palos.

Construirlo no entrañaba dificultad, dados los materiales empleados. La torre suele ser de mampostería, si bien, de vez en cuando, se encuentran fábricas más cuidadas; la altura normal es de unos 10 m., aunque algunas son más altas y otras chatas y redondas. No existe la dimensión standard pero cuanto más alto es el molino mayor es la extensión de la vela y el viento captado. Las velas mueven un pesado mástil de madera, con el que gira una enorme rueda solidaria al mismo en el interior de la torre. La gran rueda actúa como un volante, cuanto mayor es el número de dientes sobre su perímetro mayor es también la eficacia del molino. Esta rueda, con igual inclinación que el mástil, acciona una rueda dentada central (inicialmente éstas fueron como la de la *noria*, pero durante el siglo diecinueve en la mayoría de los molinos se sustituyeron por otras de fundición). La rueda dentada hace girar a su vez un mástil central que mueve otra rueda dentada cerca ya del suelo, la cual impulsa una gran rueda que, finalmente, pone en movimiento la rueda de *noria* exterior a la torre, encargada de mantener activa la cadena sinfín.

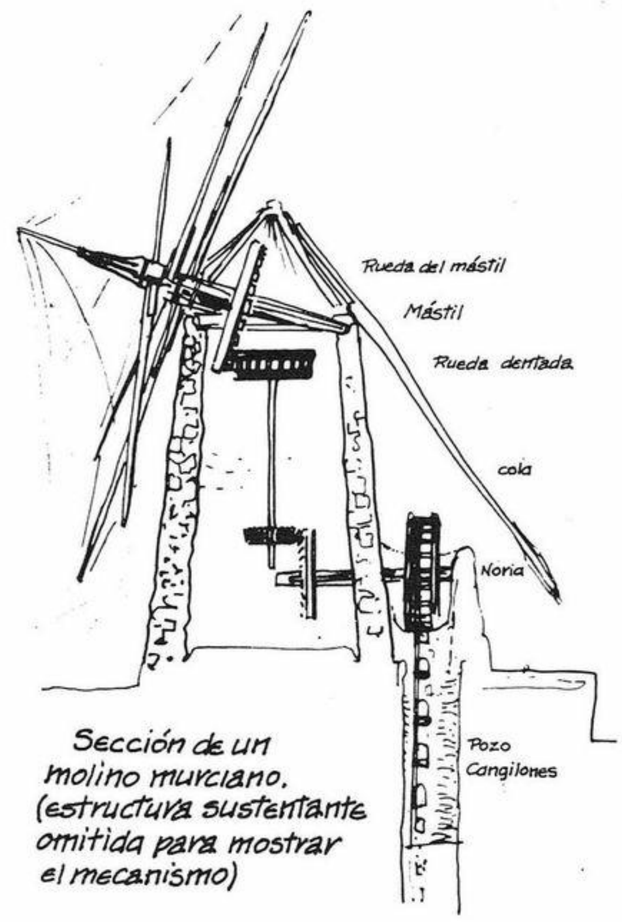
Por lo que respecta a las velas, son del tipo isleño mediterráneo y su tecnología procede —como es previsible entre gentes de mar— de las pequeñas embarcaciones que navegaban entre las islas y tierra firme. Las velas lo son en el sentido más literal del término: triángulos de lona que pueden atarse a los palos y desplegarse sobre los ocho de éstos en presencia para captar el viento. Los palos, que están insertados en el mástil, requieren una estructura rigidizadora suplementaria que, al no poder estar detrás de las velas, por impedirlo la torre del molino, se proyecta por delante de las velas como un paraguas vuelto del revés. La estructura suplementaria es fuerte pero no rígida y cruje bajo el viento y se dobla y cede a su empuje como lo hacen el mástil, palos, cordaje y velas de un navío. Cuando un palo dobla, su estructura rigidizadora se tensa y así permanece hasta que el giro de la rueda de velas la vuelve a aflojar para traspasar la tensión a su contigua. De esta forma, el conjunto de la estructura responde al viento sin (al menos en condiciones normales) romperse. La estructura entre la punta de la prolongación aguzada del mástil y el perímetro exterior de la rueda de velas es de cuerda. La rueda se completaba mediante cuerdas entre las puntas de los palos. Cuerdas que luego se sustituyeron por varillas de hierro forjado. Las varillas no se rompían por efecto de la tracción y duraban más que la cuerda, pero tenían el inconveniente de resistirse a la compresión, por lo que se idearon diversos sistemas para articularlas.

Para evitar el debilitamiento del mástil, en lugar de hacerse coincidir en un punto del mismo, los alojamientos donde se insertan los palos se distribuyen separadamente, lo que origina ligeros problemas de cordaje y captación desigual de viento en la vela. Los buenos molineros sabían corregir tales efectos mediante el atado equilibrado de las velas. Hasta que en el siglo diecinueve comienza a emplearse una placa de fundición estrellada con la que se remataba el extremo del mástil y a la que se fijaban los palos.

De esta manera, todas las velas quedaban en el mismo plano. Su empleo no parece, sin embargo, haber ido muy lejos y es que probablemente las ventajas que introducía no compensaban por la reducción de la resistencia tridimensional del armazón de las velas.

Las velas deben coger siempre el viento y como éste viene de más de una dirección, el armazón de las velas había de ser giratorio, lo que se lograba haciendo girar el capuchón que remataba la torre. El capuchón sostenía el mástil y su rueda dentada y podía moverse mediante una cola inclinada que casi tocaba el suelo. Para facilitar este movimiento, que aun así exigía un considerable esfuerzo, el anillo del capuchón se mantenía bien engrasado y su estructura se hacía lo más liviana posible, techándose con planchas ligeras o paja.

Algunos de los molinos eran muy pequeños, como el Molino los Alceitas, en Los Urrutias. Otros, como el Molino de la Pichorra en El Algar, eran altos, con la rueda principal de *noria* a cinco metros por encima del suelo y proporcionando agua a un canal de riego de varios cientos de metros. El más interesante es quizás La Luenga, conjunto cerca de El Algar que ilustra a la perfección las etapas de desarrollo del molino murciano. Muy cerca de éste existen algunos otros que debieron presentar un aspecto soberbio hace cincuenta años, cuando todos funcionaban. A unos treinta metros de la torre se alzan todavía los restos de una antigua *noria* sobre un pozo. Su canal no corre directamente hacia los campos, sino hacia una gran cisterna de escaso fondo situada a diez metros. Esta cisterna estaba provista de una compuerta que permitía al agricultor retener el agua o regular su salida. Resulta sorprendente que este sistema de control del riego no fuera utilizado con más frecuencia, pero apenas hemos encontrado ejemplos del mismo. Sin embargo, el constructor del molino de La Luenga actuó claramente influenciado por él al ingeniar un sistema de dos canales que vertía agua a la cisterna (cuando así se necesitaba) o directamente a los campos (cuando el nivel de la cisterna era alto). El molino de La Luenga se alza sobre un plinto circular bajo el que con toda probabilidad se encuentra el pozo. Este complejo, el más sofisticado que encontré, parece haber evolucionado a partir de la *noria* inicial en un proceso de siglos.

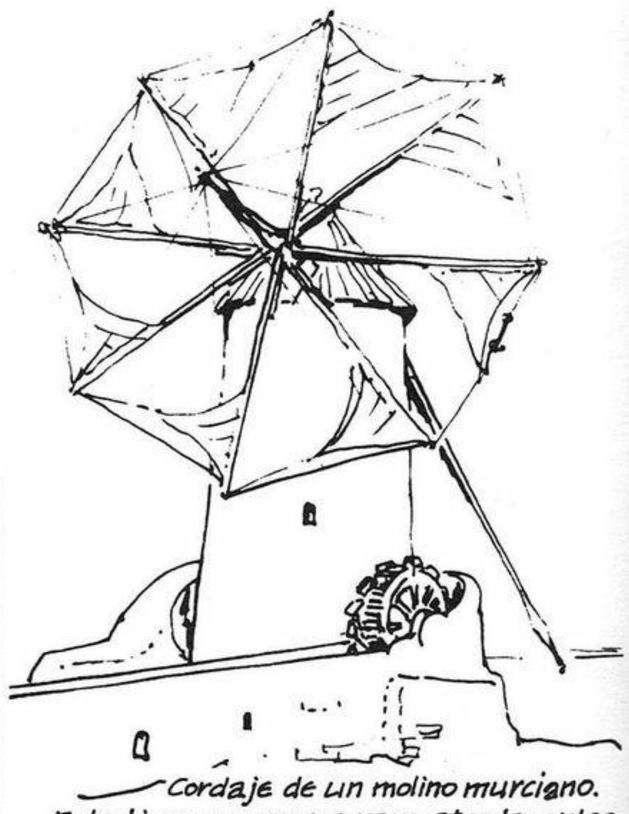


Sección de un molino murciano. (estructura sustentante omitida para mostrar el mecanismo)

La construcción de un molino murciano no presentaría mayores problemas a cualquier constructor ingenioso de nuestros días. No hace falta que la torre sea una construcción de fábrica; bastaría un armazón de madera robusto o hasta podría aprovecharse la estructura de algún viejo molino americano. La única dificultad serían las ruedas dentadas, pero éstas podrían hacerse con engranajes de máquinas del diecinueve. La sencillez misma del principio lo hace abierto a cualquier innovación e improvisación.

Si bien los molinos eran generalmente para riego, se construyeron también otros para grano y de éstos algunos fueron utilizados para moler la sal de las salinas próximas al Mar Menor. De casi todos ellos hoy tan sólo restan torres que se desmoronan lentamente y las ruedas más pesadas que nadie ha podido llevarse.

Aunque, generalmente, los molinos parecerían datar del siglo dieciocho y principios del diecinueve, su proceso de reconstrucción y restauración permanente dificulta tales previsiones y algunos podrían remontarse al diecisiete. Ahora, cuando parecían condenados a la ruina, se ha formado la Asociación de Amigos de los Molinos de Viento de Campo de Cartagena. Sus métodos de conservación no van más allá del encalado de muros y la pintura asfáltica de cubiertas; esperamos que, con algo de ayuda, este país tan poco amante de sus tradiciones pueda ver totalmente restaurados algunos de sus viejos molinos.



Cordaje de un molino murciano. Este tiene una rampa para atar las velas.

California

La expresión literaria más popular en la España del siglo dieciséis fueron las "novelas de caballería" donde se celebraban las glorias de los caballeros andantes, la lucha contra la injusticia y la conquista de virtuosas damas. La Iglesia las consideraba sin valor alguno pero no pudo acabar con ellas. Las leían todos, desde el emperador hasta ese joven por nombre Ignacio de Loyola que más tarde sería santo.

Llegaron a América en los bolsillos de los soldados españoles. Contemplando por vez primera las ciudades aztecas de Montezuma, Cortés y la tropa a su lado quedaron asombrados de su parecido con las descripciones... de los castillos de míticos reinos españoles.

Y cuando descubrieron un nuevo lugar de gran belleza mística lo bautizaron como "California", en honor de la heroína de una de esas novelas de su país.

Terrence O'Flaherty

WINDWORKS

por Hans Meyer

Como tantos otros "descubrimientos", los molinos de viento podrían parecer la nueva panacea. Durante los últimos tres años, bajo el patrocinio de Bucky Fuller, hemos construido tres tipos diferentes de molino de viento; cada uno con sus ventajas y sus inconvenientes, sus logros y sus fallos.

El repaso a lo escrito e investigado hasta el momento sobre molinos de viento, junto con el deseo de encontrar los errores cometidos en el trabajo ya realizado, nos empujó a construir un molino de anillo captador. Aunque el incremento de energía producida debido al anillo y el rendimiento mayor de las aspas parecían tan prometedores a primera vista, las dificultades para construir el anillo y los problemas estructurales inherentes a su rotación anularon rápidamente las ventajas en el intervalo 1-5 kw.

Los molinos de alta velocidad con dos o tres aspas duras parecen más indicados para la producción de energía eléctrica. Su operación puede ser casi completamente automática, con revisiones tan espaciadas como, por ejemplo, una cada dos años. Su dificultad estriba en que nos encontramos ante un equipo de rotación a altas velocidades cuya manufactura requiere un cierto nivel de sofisticación si después ha de resistir las embestidas aerodinámicas y climáticas propias de su función.

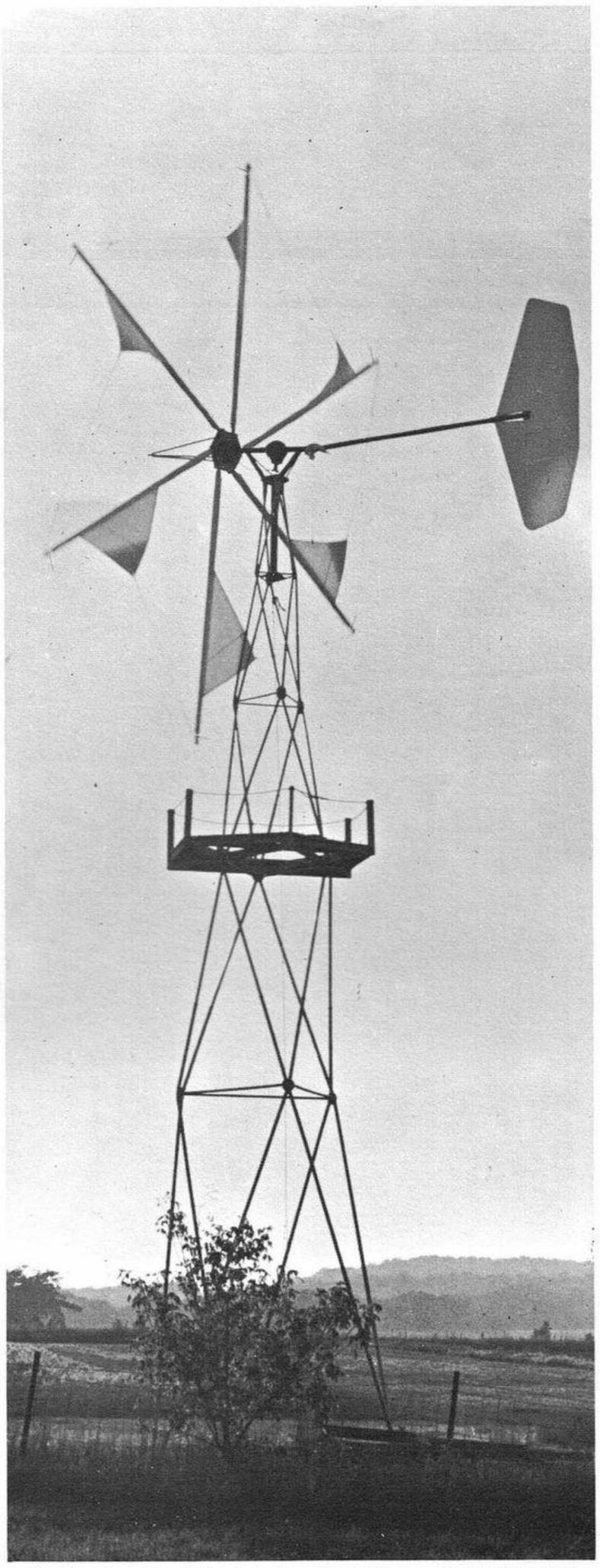
Las aspas de este tipo de molino de viento han de estar construidas de acuerdo con los principios de la aerodinámica y la durabilidad estructural. Los cojinetes deben ser de larga duración y lo suficientemente resistentes como para soportar las cargas súbitas y fuerzas giroscópicas, requiriéndose también algún tipo de transmisión para acoplarse a las velocidades del generador. El rotor debe incorporar cambio automático o conicidad para proteger las aspas e impedir un posible exceso de velocidad. Finalmente, es necesario algún tipo de mecanismo capaz de transmitir la energía captada hasta el suelo.

Pese a tantas dificultades es fácil predecir que toda la investigación sobre molinos de viento a realizar en los próximos diez años seguirá estas líneas básicas. La NASA ha lanzado un programa en cinco años sobre grandes molinos de viento como fuentes de energía suplementarias. En los próximos dos años se podrá disponer probablemente de varias unidades de producción.

El tercer tipo de molino de viento experimentado por nosotros es el de velas, de diseño esencialmente coincidente con el utilizado en Grecia durante siglos. Es un molino de baja velocidad que admite una construcción bastante menos perfeccionada que la de ambos casos anteriores. La misma tosquedad del conjunto hace que su rendimiento sea proporcionalmente menor, lo que podrá ser o no importante. Como el combustible no cuesta, el factor importante en los molinos es la inversión a efectuar para lograr un rendimiento energético dado.

Los molinos de vela son los que mejor se prestan a la construcción casera a base de residuos y piezas sobrantes. Los palos pueden ser de ramas de cedro o de tubo; el rotor, obtenerse de bloques de madera y algunas piezas metálicas; con un diferencial puede transmitirse la energía hasta el suelo, donde pueden montarse otras partes de equipos viejos. Las velas pueden coserse en casa con lona, dacrón o algodón.

Las dificultades con este tipo de molino de viento vienen a coincidir con sus ventajas. Por su baja velocidad resulta difícil de adaptar a la generación eléctrica, al menos sin excesivos engranajes. Su ligereza le otorga un buen par de arranque y le permite operar bien con vientos suaves, pero su rendimiento con otro tipo de viento es muy deficiente. Para la conversión de la energía eólica en fuerza motriz su rendimiento es casi la mitad que el del molino de aspas.



Molino de velas Windworks, 1974. Con posterioridad se ha añadido transmision a la base para mover una sierra y un generador.

Los molinos de velas son autorregulables hasta el punto de acelerarse para ceñir el viento. La velocidad se puede regular eficazmente cambiando la orientación de las velas. No obstante, se trata del menos automatizable de los molinos de viento. Una excesiva velocidad del viento puede imponer la recogida de las velas.

La lista de consideraciones y problemas sobre el uso del viento sería interminable. Algunos de estos problemas son locales y específicos (heladas, rayos, degradación UV), mientras que otros son más generales (carga estática y equilibrado de las aspas, conversión y almacenamiento de la energía).

Trabajamos, sin embargo, con una tecnología comprobada y que no perjudica el rededor. El viento es una fuente de energía generada por el sol y diariamente renovada; la atmósfera es el mayor sistema conocido de almacenaje de energía. Nuestra forma de vida guarda una relación total con nuestras fuentes de energía.

Notas

Presentamos una breve lista de fuentes de información básicas sobre energía eólica. Disponemos de 50 páginas de bibliografía sobre molinos de viento. Haznos saber si te interesa algo más específico.

- *New Sources of Energy*
  Acuerdos de la Conferencia
  Roma, 21-23 de agosto de 1961,
  Volumen 7, Energía Eólica.
- Volunteers for International Technical Assistance (VITA)
  College Campus,
  Schnectady, New York
  USA 12308
- Brace Research Institute
  MacDonald College of McGill University
  Ste. Anne de Bellevue 800
  Quebec, Canada
  (amplia lista de publicaciones sobre energía eólica)

Henry Clews distribuye los generadores Swiss Electro y Quirk y posee una gran experiencia en energía eólica. Solar Wind Co. RFD 2, Happytown Road, East Holden, Maine 04429.

Dyna Technology, P.O. Box 3263, Sioux City, Iowa 51102 hace cargadores eólicos de 6 y 12 volt de los que se sabe han volado durante una tormenta (problema bastante frecuente). Automatic Power Division, Pennwalt Corporation, 3213 Hutcheson Street, Houston, Texas 77003, vende generadores Aerowatt de confianza pero sumamente caros.

Todavía pueden encontrarse bastantes molinos de viento agrícolas, pero son la mitad de eficientes que los de alta velocidad. Muchos están en desuso y sería fácil restaurarlos.

Alternative Sources of Energy. Rt. 1, Box 36 B, Minong, Wisc. 54859, tiene una biblioteca de préstamo de libros y artículos sobre energía eólica y otras fuentes alternativas.

Para planos de pequeños molinos de alta velocidad escribir a:
- Jim Sencenbaugh, 673 Chimalus Drive, Palo Alto, Calif. 94306.
- *Alternative Sources of Energy* (dirección arriba), núm. 8, artículo de Winnie Red Rocker.
- *Popular Science*, noviembre de 1972.

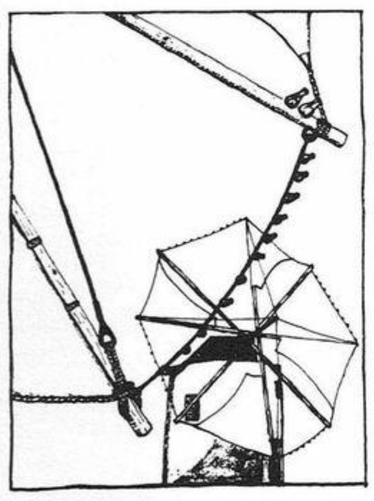
Disponemos de los planos de una versión actualizada del Molino de viento PS, un poco mayor, muy simplificada y con el mismo tipo de aspas de paneles. También tenemos planos del molino de velas aquí ilustrado.

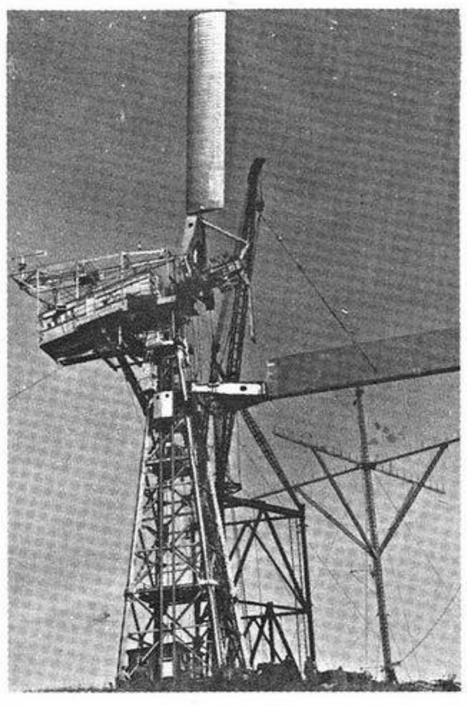
Martin Jopp, uno de los antiguos constructores de molinos parece poseer un caudal increíble de conocimiento sobre cómo hacer cosas consideradas poco menos que imposibles. Alan Sondak trabaja con él y pronto tendrá también cosas que decir.

Hans Meyer
Ben Wolff

Windworks
Box 329 Rt. 3
Mukwomago, W. 53149

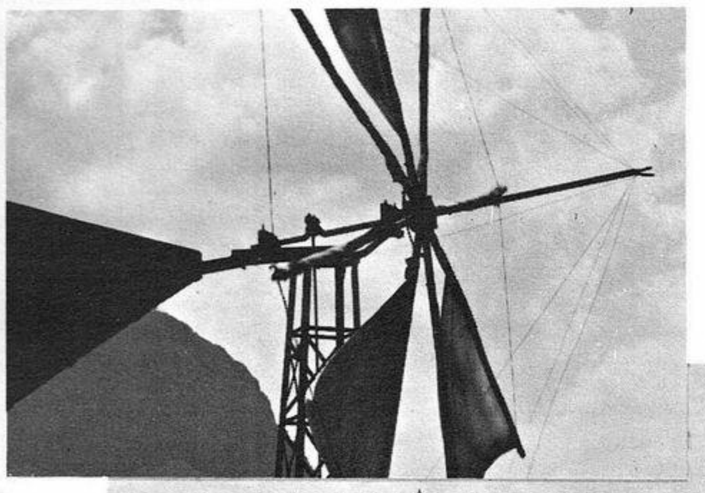
Debajo: molinos en Torres Vedras, Portugal. Los silbatos de barro en el cordaje indican cuando el viento cambia y hay que reorientar las velas.





Generador eólico de 1.250 kilovatios construido cerca de Rutland, Vermont, en 1941. La hélice de dos aspas tenía 60 m. de diámetro. Estaba conectada al abastecimiento local, de manera que no se producía interrupción de suministro en ausencia de viento. El molino funcionó durante cuatro años, hasta la rotura de un aspa (las prioridades de guerra en 1940 hicieron a los ingenieros descuidar su fabricación). Después no se reconstruyó. Para una historia detallada de este y otros generadores eólicos en diferentes países ver el número de En/Feb. de Environment, *438 North Skinker Blvd., St. Louis, Mo. 63130.*

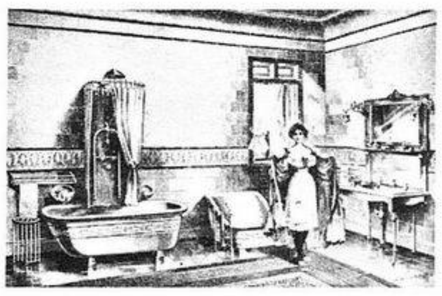
Molino con techo de paja en Mykonos



Molino de viento griego para elevación de agua. El prolongado timón lo mantiene cara al viento. La barra unida al rotor se fija a otra vertical que llega hasta abajo y eleva el agua.

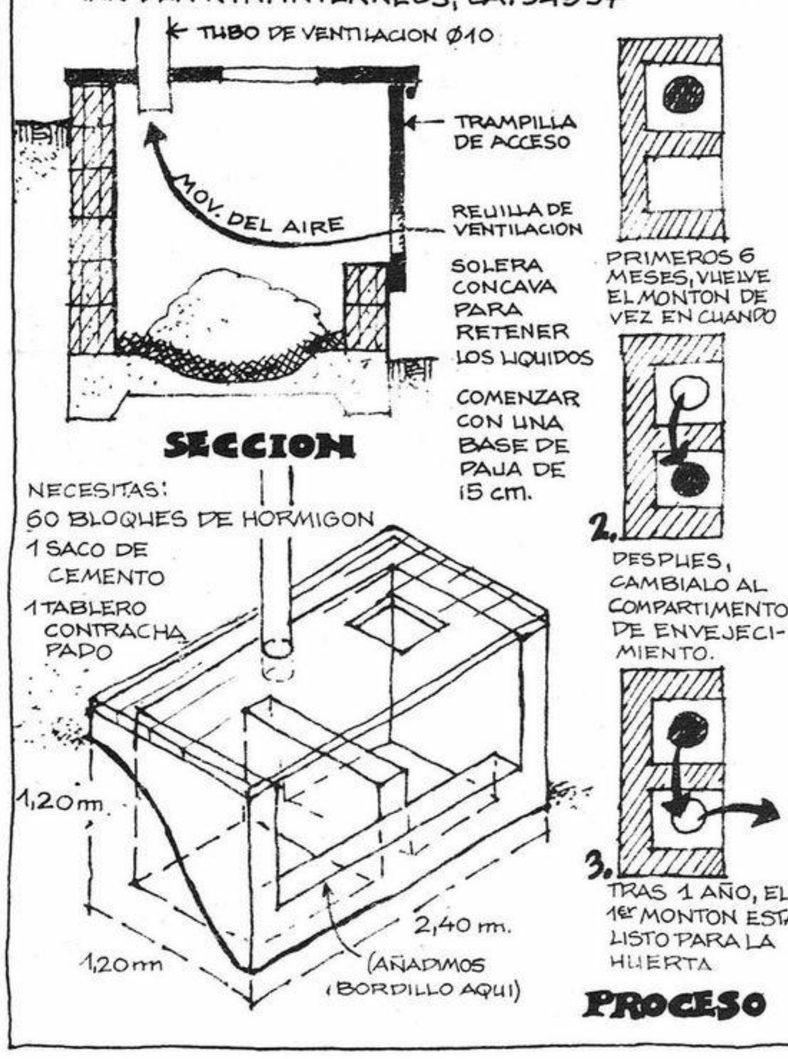
Bill Bullis

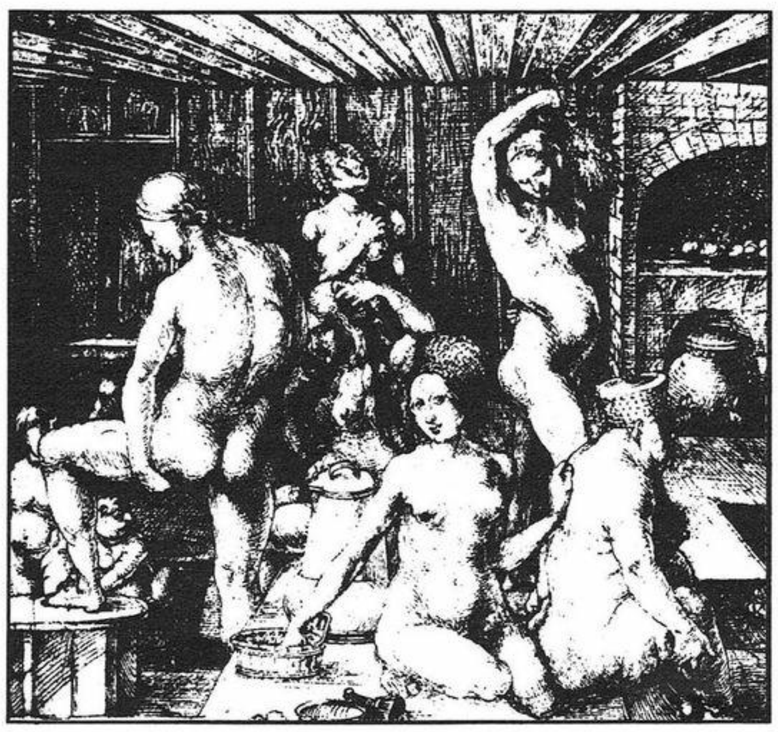
EL BAÑO



EL RETRETE AEROBICO PARA FERTILIZANTE DE SIM VAN DER RYN
•PARA UNA FAMILIA•

- ☆ NO CONTAMINA EL TERRENO NI EL AGUA.
- ☆ SIN OLOR PERCEPTIBLE (SI EMPIEZA A OLER, VUELVE EL MONTON Y AJUSTA EL CONTENIDO DE HUMEDAD CON AGUA O TURBA) Y VENTILALADO COMO UN RETRETE NORMAL.
- ☆ EL ABONO OBTENIDO CARECE DE BACTERIAS PATOGENAS Y ES BUENO PARA EL SUELO (VER DIAGRAMA). LA MATERIA ENVEJECE DURANTE 1 AÑO.
- ☆ COSTE INFERIOR A $100.
- ☆ PUEDE SER EXTERIOR O INCORPORARSE A LA VIVIENDA.
- ☆ PARA MAYOR INFORMACION ENVIAR $1,00 A SIM VAN DER RYN. INVERNESS, CA. 94937





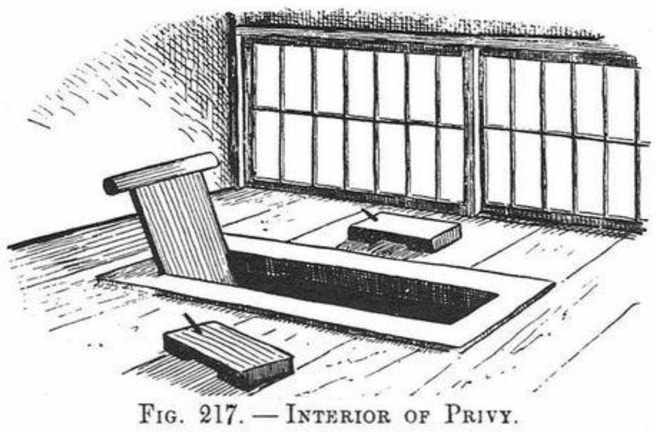
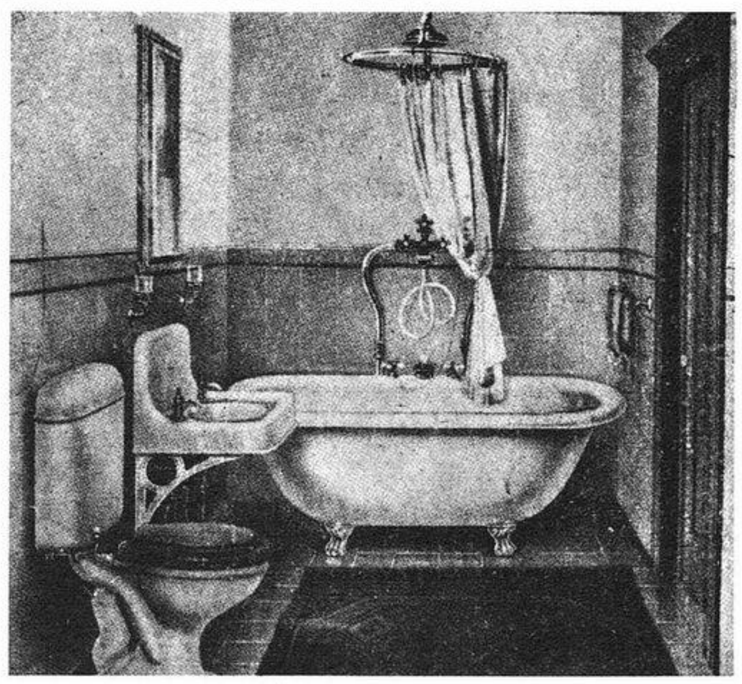


FIG. 217. — INTERIOR OF PRIVY.
De *Japanese Homes and their Surroundings*

The Bathroom: Criteria for Design, Alexander Kira. 233 p; 1966, Bantam Books, 271 Madison Ave., N.Y., N.Y. 10016.

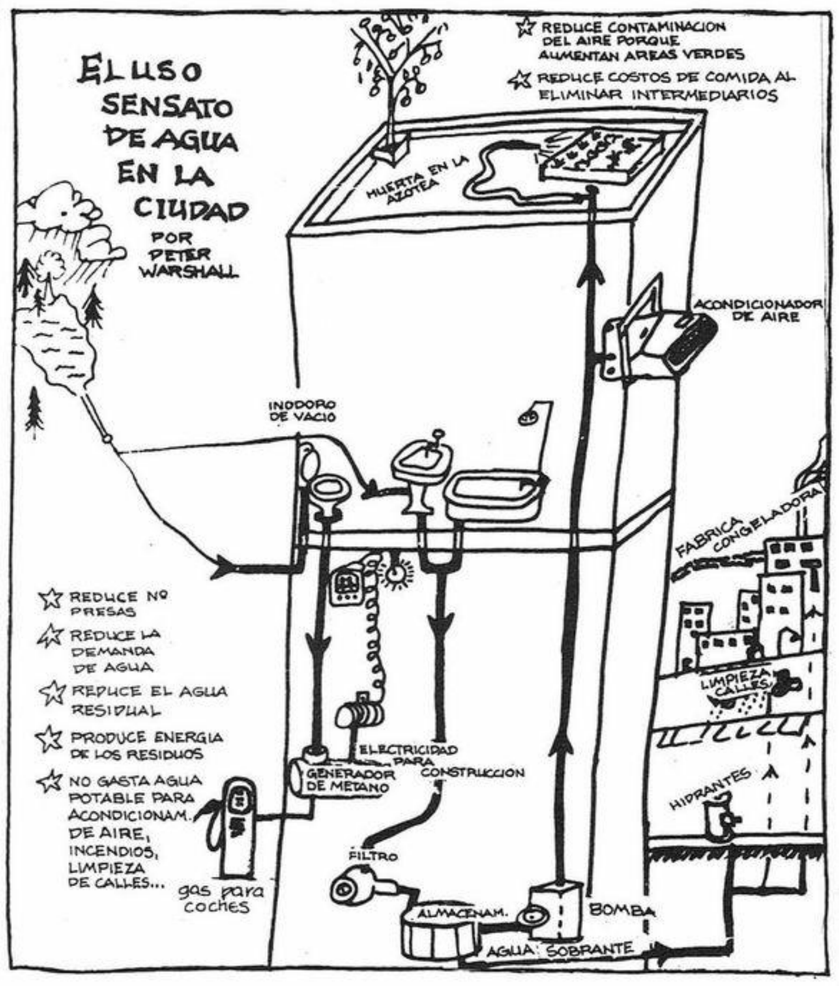
Waste Water Treatment for Rural Communities; Commission on Rural Water, 1973, Information Clearing House, Demonstration water project. 221 LaSalle St., Chicago, Ill. 60601. La mejor fuente de información sobre fosas sépticas, donde se explica por qué la normativa actual carece de base científica. Incluye un compendio de 50 sistemas alternativos.

Sim Van der Ryn.



La posición natural para defecar es la de agacharse en cuclillas, como se observa entre la gente rural. Pero la moda, implantada en forma de retrete, nos impide desalojar el bajo vientre de la manera prevista por la naturaleza... no es exagerado afirmar que el retorno a esa posición natural contribuiría en gran medida a remediar la principal dolencia de la raza blanca: el estreñimiento.

The Bathroom



Fragmento de la carta del saneamiento preparada por Ed Allen:

GUIA DEL W. C.

Tipo	Imagen	Fabricante o distribuidor	Instalación previa	Principio de funcionamiento	Costo inicial aproximado	Costo mensual de funcionamiento, empleo familiar	Consumo de agua por cada utilización	Residuo líquido generado por cada utilización	Ventajas	Inconvenientes
Letrina		Manufactura casera	Ninguna	Los residuos se biodegradan en la fosa y se funden con la tierra. Cuando la fosa se llena hay que trasladar la caseta	$0 – $75	$0	Ninguno	Inferior a 1/2 litro	Sencillo, barato, sin tuberías ni agua	Malos olores, frío en invierno, acceso incómodo, riesgo de contaminación de manantiales
Convencional de Descarga		Todos	3/8" toma de agua 3" desagüe	Los residuos son arrastrados por una avalancha de agua	Desde 25 dólares	Depende del precio del agua; una familia de 4 emplearía unos 16.000 litros al mes	20 - 30 litros	20 - 30 litros	Limpio, sin olores, fácil de reparar, relativamente barato	Enorme consumo de agua para diluir pequeñas cantidades de residuos. Problema de destino último de residuos
Válvula Corredera fijada al W. C.		Thetford Mansfield	3/8" toma de agua 3" desagüe	Un pedal abre la válvula en la taza y opera un torbellino de agua	$ 100 – 125	Depende del precio del agua; una familia de 4 emplearía unos 400 litros al mes	Aprox. 1/2 litro (depende de cuánto tiempo se accione el pedal.)	Aproxi. 1/2 litro	Arrastre de agua limpia y poco consumo de ésta. Sin proceso químico ni recirculación, movilidad	Más caro y complicado que el W.C. de descarga. Más facilidad de atascos por un flujo de agua menor
W.C. Químico		Sears Wards	Sólo ventilación	Residuos caen directamente en el cubo con sustancia química desodorante. Limpieza periódica del cubo	$ 30 – 40	Variable, pero siempre bajo	Despreciable	Inferior a 1/2 litro	Barato, sencillo	Casi una letrina interior. Problema para eliminación de residuos
W. C. de Digestión		Hawkeye	Manguera de ventilación Manguera absorbente Inst. eléctrica	Digestión aeróbica de los residuos a cargo de microorganismos. Bombeo del líquido claro e inocuo resultante	$ 230 – 695 según nivel de uso imprevisto	Aproximadamente $ 1 de electricidad y $ 1 de cultivo de microorganismos	Despreciable	Despreciable; mucho se evapora por la ventilación	No emplea agua. Instalación relativamente fácil. Algunos modelos son móviles	Precisa adición semanal de microorganismos
W. C. Productor de Abono		Clivus	6" ventilación	Digestión de basura y defecaciones por microorganismos que las tornan materia fertilizante	Unos $ 1000	Ninguno; se crea el valor del fertilizante	Ninguno	Ninguno (el líquido se evapora)	Devuelve las sustancias nutritivas al suelo. Poco mantenimiento. Sin conexiones de agua o desagüe	Elevada inversión inicial y considerable volumen de sótano ocupado

DIRECCIONES DE FABRICANTES Y DISTRIBUIDORES

AB Clivus, Tonstigen 6, S-135 00 Tyreso, Sweden

Corlon Mfg. Corp., 1711 Floradale, S. El Monte, California 91733

Hawkeye Purification, Ltd., 1827-E State St., Bettendorf, Ia. 52722

La Mere Industries, Inc., Walworth, Wis. 53184

Mansfield Sanitary, Inc., Perrysville, Ohio 44864

Monogram Industries, Inc., 6357 Arizona Cir., Los Angeles, California 90045

Research Products Mfg. Co., 2639 Andjon St., Dallas, Texas 75220

Sears, Roebuck and Company, Minneapolis, Minn. 55407

Thetford Corp., P.O. Box 1285, Ann Arbor, Mich. 48106

Montgomery Ward and Co., Chicago, Illinois

Una pequeña huerta...

Como celebración del nacimiento de un hijo, los padres podían plantar los árboles necesarios para una casa de madera para un futuro nieto. La de pino es una buena madera y no necesita semillero. Podías también plantar por lo menos tres frutales distintos por cada hijo nacido.

· Jeanine

Anoche cené bacalao pescado por Danny y Richard desde su barca de eucalipto, patatas nuevas, ensalada de lechuga, perejil, berros y zanahorias recién cogidos de la huerta, tomate de la tienda (que por una vez no sabía a jabón) y vino blanco. Todos ellos por menos de $0,60 y más fresco, sabroso y nutritivo que cualquier menú de restaurante por $10.

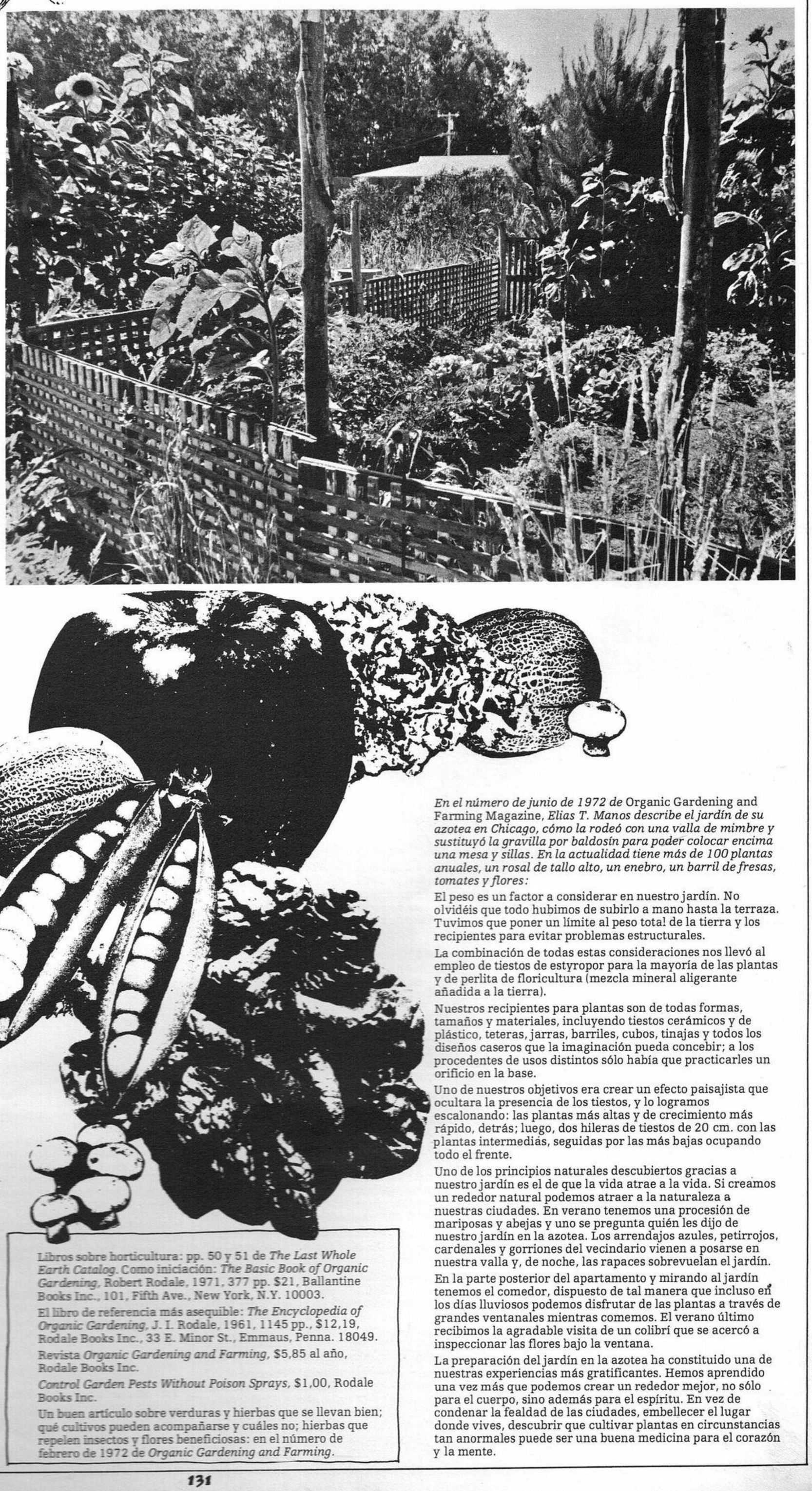
¿Os acordáis del sabor de los tomates antes de la mecanización de la agricultura? ¿Y de la frescura de las manzanas sin fumigar ni encerar? Según las máquinas van reemplazando a los agricultores y los campos y cosechas se estimulan químicamente y espolvorean con insecticidas, las frutas y verduras se hacen insípidas, quizás venenosas y cada vez más caras. La alternativa, tanto en el campo como en la ciudad, es cultivar huerta propia; con una pequeña cubres fácilmente tu consumo diario, y apenas te lleva tiempo: la nuestra, ya en marcha, sólo requiere 10 minutos diarios. Modelo de pequeña huerta para California:

- patatas: coge sólo las que vayas a cocinar en cada ocasión. Crecen sin apenas cuidados.
- gisantes: en la valla de la huerta.
- lechuga: jamás la arranques entera; limítate a quitar cada noche las hojas más exteriores.
- berros para ensalada, crecen con gran rapidez.
- zanahorias: ve plantando en los huecos dejados según arrancas.
- perejil.
- alcachofas; una vez en marcha se cuidan por sí solas (sólo en la costa del Pacífico).
- fresas; bien cubiertas de hojarasca para reducir la necesidad de riego y las malas hierbas.
- cebollas, que se recogen según se van consumiendo.
- calabacines (los italianos los fríen cortados en rodajas y rebozados en huevo y pan rallado).
- girasoles.
- margaritas.
- espinacas, que una vez plantadas crecen solas.

La lista de productos será diferente en climas distintos al de California. Si dispones de un verano prolongado podría resultarte interesante cultivar gran cantidad de verduras (y cereales) para luego congelar. Si te interesa ganar algún dinero deberás producir a mayor escala y con seriedad, y este es un trabajo duro.

Importantísimo para tu huerta es el cubo de la basura (he aquí un buen uso del plástico) que se guarda bajo el fregadero y al que van a parar todos los desperdicios. Separa lo que son restos de comida y verduras de las latas, periódicos, cristales, etc. y sepúltalos en la huerta como abono para el año siguiente; si no se te ocurren otras, hazlo así aunque sólo sea por razones estéticas: un cubo lleno de comida, plásticos y latas tiene un *aspecto* fatal.

Paul Wingate me convenció de plantar en cualquier lugar adonde fuera a vivir, sin preocuparme la idea de si todavía estaré allí en el momento de la recogida. Y ahora, siempre que cambio de residencia planto en cuanto me es posible. La preparación del suelo es fácil: consigo estiércol de caballo o gallina, tripas de pescado, restos de comida y los mezclo con la tierra.



Los árboles de las ciudades proporcionan sombra, verde a la vista, humedad, suavidad entre superficies duras. Combaten los humos nocivos y sus raíces no deterioran el pavimento. Si deseas dejar algo tras de ti, planta árboles donde se necesitan más. La plaza de San Lucas en Nueva York es hermosa en primavera, con sus hileras de árboles como un milagro de vida y esperanza entre el hormigón y el asfalto.

Siempre me ha maravillado eso de comprar semillas, plantarlas según las instrucciones y, llegado el momento, ver surgir plantas como las del sobre. ¿Qué hay en esa diminuta semilla para que aparezca una zanahoria, para organizar el suelo, el agua, el aire y el sol en tan bello objeto nutricio?

Puedes plantar frutales en cualquier sitio que vivas. Entérate de cuáles van mejor a ese lugar. Piensa en lo mucho que dejas tras de ti si plantas dos frutales cada año.

En la próxima casa que construya pondré la cocina junto a la huerta.

¡Qué emoción volver junto a un árbol que plantaste años antes y comer de su fruto!

Las margaritas crecen aprisa, son resistentes, se acomodan a casi todos los suelos, hacen bonito en la huerta y dan continuamente flores para la mesa de la cocina.

Libros sobre horticultura: pp. 50 y 51 de *The Last Whole Earth Catalog*. Como iniciación: *The Basic Book of Organic Gardening*, Robert Rodale, 1971, 377 pp. $21, Ballantine Books Inc., 101, Fifth Ave., New York, N.Y. 10003.

El libro de referencia más asequible: *The Encyclopedia of Organic Gardening*, J. I. Rodale, 1961, 1145 pp., $12,19, Rodale Books Inc., 33 E. Minor St., Emmaus, Penna. 18049.

Revista *Organic Gardening and Farming*, $5,85 al año, Rodale Books Inc.

Control Garden Pests Without Poison Sprays, $1,00, Rodale Books Inc.

Un buen artículo sobre verduras y hierbas que se llevan bien; qué cultivos pueden acompañarse y cuáles no; hierbas que repelen insectos y flores beneficiosas: en el número de febrero de 1972 de *Organic Gardening and Farming*.

En el número de junio de 1972 de Organic Gardening and Farming Magazine, *Elias T. Manos describe el jardín de su azotea en Chicago, cómo la rodeó con una valla de mimbre y sustituyó la gravilla por baldosín para poder colocar encima una mesa y sillas. En la actualidad tiene más de 100 plantas anuales, un rosal de tallo alto, un enebro, un barril de fresas, tomates y flores:*

El peso es un factor a considerar en nuestro jardín. No olvidéis que todo hubimos de subirlo a mano hasta la terraza. Tuvimos que poner un límite al peso total de la tierra y los recipientes para evitar problemas estructurales.

La combinación de todas estas consideraciones nos llevó al empleo de tiestos de estyropor para la mayoría de las plantas y de perlita de floricultura (mezcla mineral aligerante añadida a la tierra).

Nuestros recipientes para plantas son de todas formas, tamaños y materiales, incluyendo tiestos cerámicos y de plástico, teteras, jarras, barriles, cubos, tinajas y todos los diseños caseros que la imaginación pueda concebir; a los procedentes de usos distintos sólo había que practicarles un orificio en la base.

Uno de nuestros objetivos era crear un efecto paisajista que ocultara la presencia de los tiestos, y lo logramos escalonando: las plantas más altas y de crecimiento más rápido, detrás; luego, dos hileras de tiestos de 20 cm. con las plantas intermedias, seguidas por las más bajas ocupando todo el frente.

Uno de los principios naturales descubiertos gracias a nuestro jardín es el de que la vida atrae a la vida. Si creamos un rededor natural podemos atraer a la naturaleza a nuestras ciudades. En verano tenemos una procesión de mariposas y abejas y uno se pregunta quién les dijo de nuestro jardín en la azotea. Los arrendajos azules, petirrojos, cardenales y gorriones del vecindario vienen a posarse en nuestra valla y, de noche, las rapaces sobrevuelan el jardín.

En la parte posterior del apartamento y mirando al jardín tenemos el comedor, dispuesto de tal manera que incluso en los días lluviosos podemos disfrutar de las plantas a través de grandes ventanales mientras comemos. El verano último recibimos la agradable visita de un colibrí que se acercó a inspeccionar las flores bajo la ventana.

La preparación del jardín en la azotea ha constituido una de nuestras experiencias más gratificantes. Hemos aprendido una vez más que podemos crear un rededor mejor, no sólo para el cuerpo, sino además para el espíritu. En vez de condenar la fealdad de las ciudades, embellecer el lugar donde vives, descubrir que cultivar plantas en circunstancias tan anormales puede ser una buena medicina para el corazón y la mente.

BIBLIOGRAFIA

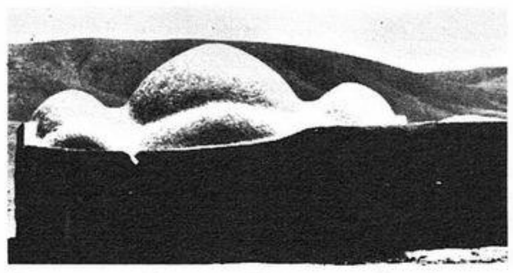
Adobes in the Sun. Morley Baer & Augusta Fink, 1972; 144 pp.; $14.95. Chronicle Books, 54 Mint St., San Francisco, Cal. 94103.
Las *casas* de California fotografiadas por Morley Baer. Casas de tierra, orientadas al sol.

Alternative Sources of Energy. Boletín bimensual de intercambio informativo, $5 por año. ASE, Rt. 1, Box 36 B, Minong, Wisc. 54859.
Excelente red sobre energías limpias: eólica, solar, metano; aparatos e ideas.

Animals and Architecture. David Hancocks, 1971; 200 pp.; $13.95. Praeger Publishers, Inc., 111 Fourth Ave., New York, N.Y. 10003.
Cómo construyen los animales, y cómo construye el hombre para los animales.

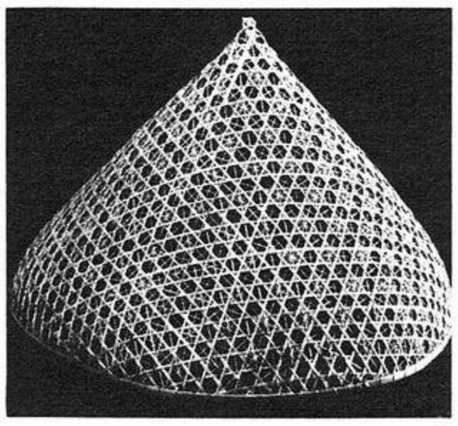
Revista *Architectural Design* (mensual). $24.10 al año ($15.40 para estudiantes). AD, 26 Bloomsbury Way, London, WC 1 A 2SS, England.
Architectural Graphic Standards. Charles G. Ramsey & Harold R. Sleeper, 1970; 695 pp.: $39.50. John Wiley and Sons Publishing Co., 1530 South Redwood Rd., Salt Lake City, Utah.
Todos los detalles arquitectónicos y constructivos imaginables. *El* libro de consulta del arquitecto.

Architecture in Wood. Ed.: Hans Jürgen Hansen, 1971; 228 pp.; $40. The Viking Press, Inc. 625 Madison Ave., New York, N.Y. 10022.
Historia de la construcción en madera en Europa y Norteamérica. Una obra de biblioteca.

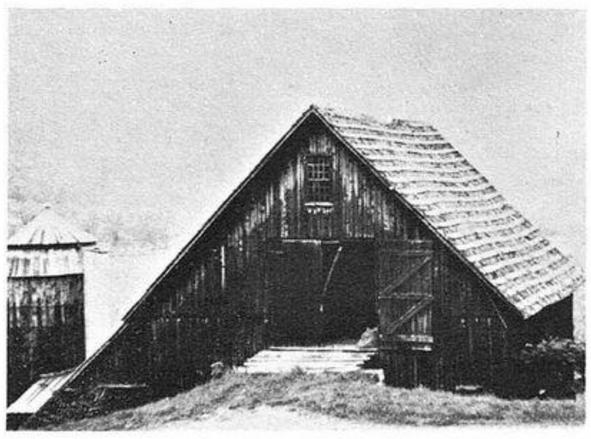


Architecture Without Architects. Bernard Rudofsky, 1965; 157 pp.; $4.50. Doubleday & Co., Garden City, N.Y. 11530.
Todavía un libro asombroso.

Arts & Crafts of Hawaii, Section II — *Houses.* Te Rangi Hiroa (Peter H. Buck), 1964; 39 pp.; $1.25 + postage. Bishop Museum Press, P.O. Box 6037, Honolulu, Hawaii 96818.
La mejor información sobre construcción de barras de madera atadas que conocemos.



Bamboo. Robert Austin, Koichiro Ueda, Dana Levy, 1970; 215 pp.; $16.50. John Weatherhill, Inc., 149 Madison Ave., New York, N.Y. 10016.
Adoración y uso de un tallo gigante. Una civilización vista a través de un material. Todo lo que el plástico no es.



Barn, The. Eric Arthur and Dudley Whitney, 1972; 256 pp.; $25. New York Graphic Society Publishers, Ltd., Greenwich, Conn. 06830.
Esbeltas construcciones ejecutadas por agricultores. Precioso libro sobre su artesanía.

Basic Construction Techniques for Houses and Small Buildings Simply Explained. U.S. Navy, 1972; 568 pp.; $4.50. Dover Publications, Inc., 180 Varick St., New York, N.Y. 10014.
Buena información sobre hormigón, movimiento de tierras y andamiaje.

Building Blocks With the Cinva Ram. 45 cents. VITA, College Campus, Schenactady, N.Y. 12308.

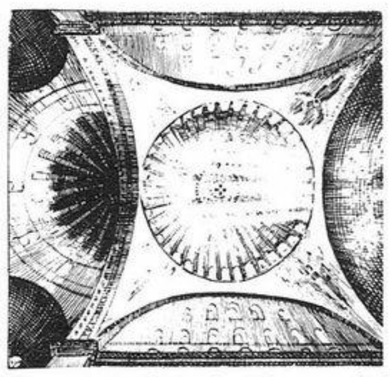
Bushcraft. Richard Graves, 1973; $3.95. Schocken Books, Inc., 200 Madison Ave., New York, N.Y. 10016.
Folleto para la supervivencia con excelente información sobre construcción con paja, trenzado de soga...

Carpenters' Tools. H.H. Siegele, 1972; 156 pp.; $5.95. Drake Publishers, Ltd., 381 Park Ave. South, New York, N.Y. 10016.
Manual muy completo sobre herramientas y su empleo.

Cloudburst. Ed.: Vic Marks, 1973; 126 pp.; $3.95. Cloudburst Press, Box 79, Brackendale, B.C., Canada.
Manual de artesanías y tecnologías rurales. Buena info. sobre construcción de ruedas hidráulicas.

The Development of Carpentry, 1200-1700. Cecil A. Hewett, 1969; 232 pp.; $10. Augustus M. Kelley, 305 Allwood Rd., Clifton, N.J. 07012.
Buenos dibujos de construcciones en madera y la técnica de sus ensambles.

Uso directo de la energía solar. Farrington Daniels. Ed. española 1977 y 1978, 300 pp. Herman Blume, Rosario 17, Madrid-5.
Para Steve Baer todavía el mejor libro sobre energía solar.



Dome, The, — A Study in the History of Ideas. E. Baldwin Smith, 1971; 206 pp.; $4.95. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
Erudito y bien documentado. Básicamente sobre grandes cúpulas monumentales.

Domebook 2. 1971; 128 pp.; $ 4.50 postpaid (Cal. res. add 24 cents tax). Mountain Books, P.O. Box 4811, Santa Barbara, Cal. 93103.
Información básica sobre cúpulas y comunidades que las construyen.

Don't Go Buy Appearances. George C. Hoffman, 1972; 88 pp.; $3. Author, Box 80, Corte Madera, Cal. 94925.
Manual para la inspección de la casa que te ofrecen en venta.

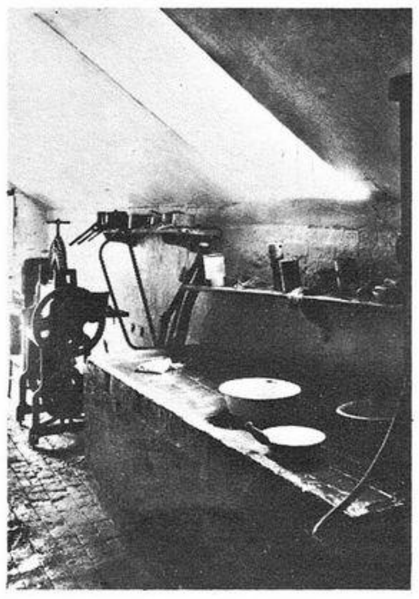
Douglas Fir Use Book. West Coast Lumbermen's Association, 1958; 312 pp.; $5. West Coast Lumbermen's Association, 1410 S.W. Morrison St., Portland, Oregon.
Cargas, vanos, cómo construir en madera.

Dwelling House Construction. Albert G.H. Dietz, 1973; 396 pp.; $3.95. MIT Press, 28 Carleton St., Cambridge, Mass. 02142.

Early Domestic Architecture of Connecticut. J. Frederick Kelly, 1963; 210 pp.; $4. Dover Publications, Inc., 180 Varick St., New York, N.Y. 10014.
Quizás lo mejor que se ha escrito sobre construcción ensamblada a caja y espiga. 150 edificios, 200 fotos, excelentes dibujos.

Ecol Operation, The. Minimum Cost Housing Group, 1972; 100 pp.; $4. Minimum Cost Housing Group, School of Architecture, McGill University, Montreal 101, P.Q. Canada.
Una experiencia única en la Universidad McGill: la casa de bloques de azufre. Energía eólica, purificación del agua, tecnología simple. Hechos, más que palabras.

Ecology & Culture of the Pastoral Tuareg. Johannes Nicolaisen, 1963; 548 pp.; $26., surface mail. National Museum of Copenhagen, Frederiksholms, Nakal 12-1220, Copenhagen, Denmark.
Estudio exhaustivo de estos nómadas saharianos.



English Cottages and Farm Houses. Olive Cook, 1960; 273 pp.; £3.50. Pub: Thames & Hudson, London. Just went out of print.
Fotografía soberbia y reproducción excelente (ver p. 21).

Everyday Life in Prehistoric Times. Marjorie and C.H.B. Quennell, 1959; 226 pp.; $4.50. G.P. Putnam's Sons, 200 Madison Ave., New York, N.Y. 10016.
Nociones fundamentales de la vida prehistórica: alimento, vestido y cobijo.

Family House in England, The. Andrew Henderson, 1964; 96 pp.; $5. Lawrence Verry, Inc., 16 Holmes St., Mystic, Conn. 06355.
Obra lúcida y bien ilustrada sobre pequeñas construcciones domésticas en Inglaterra.

Five California Architects. Esther McCoy, 1960; 200 pp.; $13.50. Van Nostrand Reinhold Co., 300 Pike St., Cincinnati, Ohio 45202.
Agotado, pero se rumorea una próxima reedición; sólo por el apartado sobre Bernard Maybeck estaría ya justificada.

Foxfire Book, The. Eliot Wigginton, 1972; 384 pp.; $3.95. Doubleday & Co., Inc., 501 Franklin Ave., Garden City, L.I., N.Y. 11530.
Tradiciones populares, cestería y excelente tratado de construcción con troncos y corte de tejas de madera por gentes de los Apalaches que *saben.*

Frei Otto: Tension Structures. Conrad Roland, 1970; 172 pp.; $22.50. Praeger Publishers, Inc. P.O. Box 1323, Springfield, Mass. 01101.

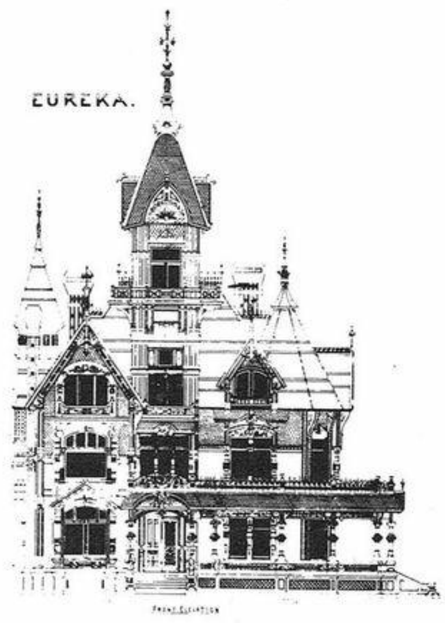
Handmade Houses. Art Boericke & Barry Shapiro, 1973; 94 pp.; $12.95. Scrimshaw Press, 149 Ninth St., San Francisco, Cal. 94103.
Precioso libro en color de casas construidas con amor y dedicación.

Handbook For Building Homes of Earth. Lyle A. Wolfskill, et al; 159 pp.; $3. Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington D.C. 20402.

Hand Woodworking Tools. Leo P. McDonnell, 1962; 294 pp.; $5. Delmar Publishers, Inc., P.O. Box 5087, Albany, N.Y. 12205.
Clarísimo manual para principiantes de técnicas y herramientas.

Heavy Timber Construction. Fred R. Oberg, 1972; 408 pp.; American Technical Society, 848 East 58th St., Chicago, Ill. 60637.
Info. de estructuras en madera y sus ensamblajes.

History of Building Materials. A. Norman Davey, 1961; 260 pp.; $17.50. Drake Publishers, Ltd., 381 Park Ave. South, New York, N.Y. 10016.
Historia completa y detalles sobre madera, piedra, paja, teja, ladrillo, betún asfáltico, etc.



History of Notable American Houses. American Heritage, 1971; 383 pp.; $5. American Heritage Publishing, Inc., 551 Fifth Ave., New York, N.Y. 10017.
El legado medieval de Estados Unidos, los clásicos georgianos y federales: griego, gótico, toscano, victoriano, colonial.

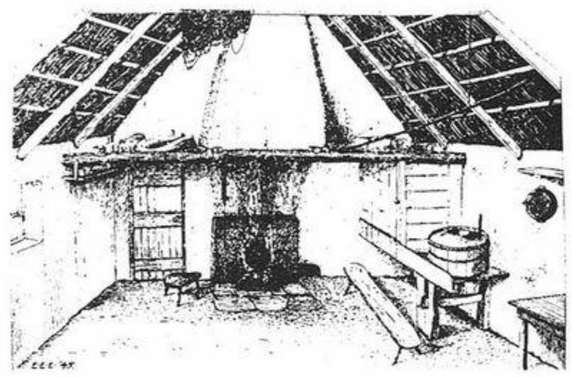
House Form & Culture. Amos Rapoport, 1969; 146 pp.; $2.50. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 07632.
Obra poco conocida y muy estimulante sobre las construcciones primitivas y las fuerzas que conformaron su diseño.

Houses & House-Life of the American Aborigines. Lewis H. Morgan, 1965; 319 pp.; $6.95. U. of Chicago Press, 11030 S. Langley, Chicago, Ill. 60628.
Viviendas aztecas, los constructores de túmulos, indios del Río San Juan y Nuevo Méjico.

Illustrated Handbook of Vernacular Architecture. R. W. Brunskill, 1970; 230 pp.; $8.95. Universe Books, 381 Park Avenue South, New York, N.Y. 10016.
Entramado pesado de madera, techumbre de paja, revoco sobre entramado. Numerosos dibujos.

In A Sacred Manner We Live. Edward S. Curtis, 1973; 149 pp.; $5.95. Barre Publishers, South St., Barre, Mass. 01005.
Fotografías del indio norteamericano por Edward S. Curtis.

Introduction to Contemporary Indigenous Housing. Norbert Schoenauer, 1972; 144 pp.; $5.95. Saunders of Toronto Ltd., 1885 Leslie St., Don Mills, Ontario M3B 2M8, Canada.
Esquemas de los alojamientos de diversas tribus.

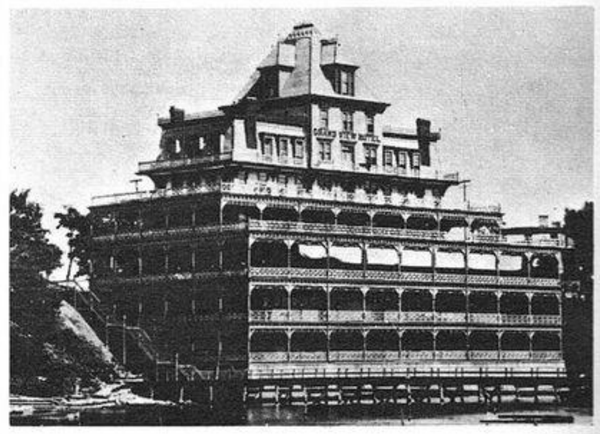


Irish Folk Ways. E. Estyn Evans, 1957; 324 pp.; $4.25 + postage. Routledge & Kegan Paul Ltd., Broadway House, 69-74 Carter Lane, London, NW 10, England.
Artesanía irlandesa; construcción, techado con paja, cantería, carros, turba.

Japanese Homes & Their Surroundings. Edward S. Morse, 1961; 372 pp.; $3. Dover Publications, Inc., 180 Varick St., New York, N.Y.

Last Whole Earth Catalog, The. Ed: Stewart Brand, 1971; 447 pp.; $5. Whole Earth Truck Store, 558 Santa Cruz Ave., Menlo Park, Calif. 94025.
Compendio del conocimiento y herramientas del hombre. El mejor libro de consulta.

Living Architecture Series. Varios autores; $7.95 cada uno. Grosset & Dunlap, Inc., 51 Madison Ave., New York, N.Y. 10010.
Soberbias fotos de arquitectura maya, egipcia, azteca, japonesa, china, etc.

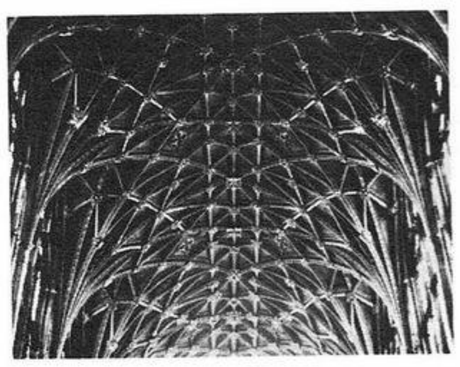


Lost New York. Nathan Silver, 1971; 242 pp.; $5.95. Schocken Books, 200 Madison Ave., New York, N.Y. 10016.
Fotografías curiosas de viejos edificios de Nueva York; el pasado perdido de una gran ciudad.

BIBLIOGRAFIA

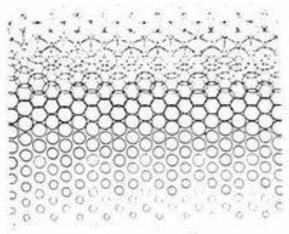
Master Builders of The Middle Ages. David Jacobs, Robert Branner, 1970; 153 pp.; $5.95. Harper & Row, Scranton, Pa. 18512.
Las Cruzadas de las Catedrales, los templos góticos, los maestros constructores, la semilla de la arquitectura (ver p. 119).

El significado en arquitectura. Ed. Charles Jencks y George Baird. En castellano: 1975, 319 pp., Herman Blume, Rosario, 17, Madrid-5
En el centro de este libro se encuentra el excelente artículo sobre los Dogón preparado por Aldo van Eyck. (Ver pp. 7 y 79.)



Medieval Structure: The Gothic Vault. James H. Acland, 1972; 254 pp.; $25. University of Toronto Press, University of Toronto, Toronto, M55 IA6, Canada.
El mejor libro que hemos encontrado sobre la evolución de la forma. Nuestra fuente más valiosa para la parte histórica de *Cobijo*.

Methane Digesters for Fuel Gas and Fertilizer. Richard Merril, 1973; $3. New Alchemy Institute — West, 15 W. Anapamu, Santa Barbara, Calif. 93101.



Natural Structure. Robert Williams, 1971; 263 pp.; $6.50. Eudaemon Press, Box 236, Moorpark, Cal. 93021.
Poliedros, esferas, el concepto forma-lenguaje según su autor y la generación de las formas.

Nebraska Soddy, The. Pamphlet, Roger L. Welsch; $1. Nebraska State Historical Society, 1500 R. St., Lincoln, Nebraska.

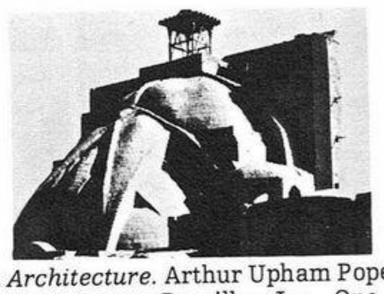
Old Ways of Working Wood. Alex W. Bealer, 1972; 231 pp.; $12.50. Barre Publishing Co., South Street, Barre, Mass. 01005.
Seccionado, hendido, taladrado, cincelado, cepillado: la técnica del trabajo, la madera por el procedimiento antiguo explicada en detalle.

Oriental Rugs in Colour. Preben Liebetrau, 1962; 131 pp.; $3.95. Macmillan Publishing Co., Inc., Front & Brown Sts. Riverside, N.J. 08075.

Owner-Built Home, The. Ken Kern, 1961; 300 pp.; $5. Ken Kern Drafting, P.O. Box 550, Oakhurst, Ca. 93644.
Todavía lo mejor publicado al respecto.

Owner Built Homestead, The. Ken Kern, 1973; $5. Ken Kern Drafting, Sierra Route, Oakhurst, Cal. 93644.
Otro libro excelente de Ken Kern sobre autosuficiencia y supervivencia.

Pattern of English Building, The. Alec Clifton-Taylor, 1972; 466 pp.; £3.25. Faber & Faber, Ltd., 3 Queen Square, London, England.
Historia global de los materiales de construcción en Inglaterra.



Persian Architecture. Arthur Upham Pope, 1965; 288 pp.; $25. George Braziller, Inc., One Park Ave., New York, N.Y. 10016.
Las riquezas de Persia; su genio arquitectónico en color.

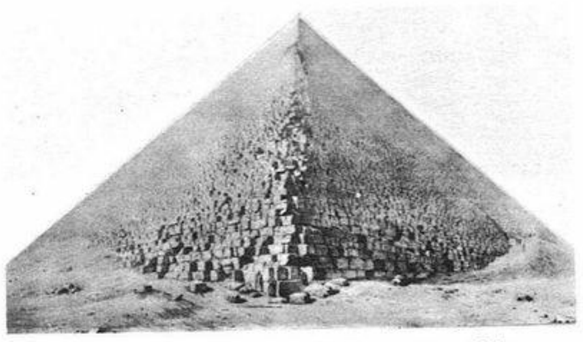
Pictorial History of The American Indian, A. Oliver La Farge, 1961; 272 pp.; $3.95. Crown Publishers, Inc., 419 Park Ave. South, New York, N.Y.10016.
Un gran libro con numerosas fotos y dibujos. Buena obra de consulta.

Plastering Skill & Practice. F. van den Branden & Thomas L. Hartsell, 1971; 543 pp. American Technical Society, 848 E. 58th. St., Chicago, Ill. 60637.
Todo lo que siempre quisiste saber sobre el revoco.

Practical Handbook of Plumbing & Heating, The. Richard Day, 1969; 130 pp.; $4.95. Arco Publishing Co., 219 Park Avenue South, New York, N.Y. 10003.

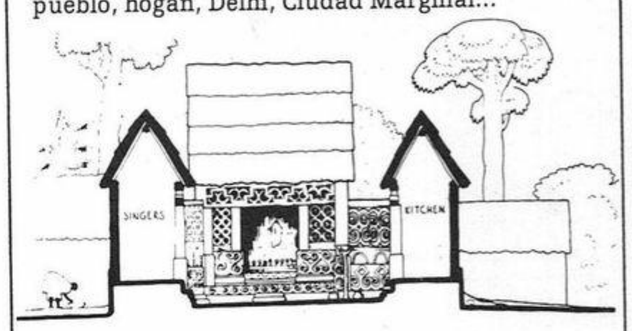
Sail & Sweep in China. G.R.G. Worcester, 1966; 146 pp.; £1.42 1/2. British Information Services, 845 Third Ave., New York, N.Y. 10022.

Scissors Sam Says Be Sharp. Calvin Long, 1972; 52 pp.; $1.50. Scrimshaw Press, 149 Ninth St., San Francisco, Cal. 94103.



Secrets of the Great Pyramid. Peter Tompkins, 1971; 416 pp.; $12.50. Harper & Row, Scranton, Pa. 18512.
Revisión fascinante de la gran pirámide de Keops; teoría de que se trataba de un instrumento científico que incorporaba la fórmula básica del Universo.

Cobijo y Sociedad. Ed: Paul Oliver. En castellano: 1978, 181 pp., Herman Blume, Rosario, 17, Madrid-5.
10 autores, 10 tipos diferentes de alojamiento: pueblo, hogan, Delhi, Ciudad Marginal...



Shelter in Africa. Ed: Paul Oliver, 1971, 240 pp., £3.50, Barrie and Jenkins, 24 Highbury Crescent, London N5 1RX.
Diferentes respuestas al rededor africano; un bonito libro.

Shelter, Sign and Symbol. Ed: Paul Oliver. 1975, 228 pp., Barrie and Jenkins, 24 Highbury Crescent, London N5 1RX. Tercer libro de esta serie.
Monasterios tibetanos, casas flotantes de las Célebes, camiones cobijo pakistaníes...

Shelters, Shacks & Shanties. D.C. Beard, 1972; 243 pp.; $4.95. Charles Scribner's Sons. 597 5th. Ave., New York, N.Y.
Hecho como para boy-scouts; buenos dibujos de construcciones simples.

Shingle Style & The Stick Style, The. Vincent J. Scully, Jr., 1971; 184 pp.; $15. Yale University Press, 149 York St., New Haven, Conn. 06511.
Diseño y teoría arquitectónicos desde Richardson hasta Wright.

Sloane, Eric, libros: *A Museum of Early American Tools, Diary of An Early American Boy, A Reverence for Wood* y varios otros sobre primitivas construcciones y herramientas americanas. $7.50 cada uno, Thomas Y. Crowell Co., Inc. 666 Fifth Ave., New York, N.Y. 10019.

Sod Walls: The Story of the Nebraska Sod House. Roger L. Welsch; $8.75, pedidos al autor, 541 So. 54th., Lincoln, Nebraska, 68510.
En la p. 57 aparecen extractos del mismo.

Soil-Cement — Its use in Building. Naciones Unidas, 1964, 121 pp., distribuye Mundi-Prensa, Castelló, 37, Madrid-1.

Stave Churches in Norway. Dan Lindholm, Walter Roggenkamp, 1969; 208 pp.; $12. Anthroposophic Press, Inc., 258 Hungry Hollow Rd., Spring Valley, N.Y. 10977.

Suelo estabilizado, añadiendo cemento al barro para formar bloques resistentes.
Excelentes fotos de las pocas iglesias medievales primitivas que aún se conservan en Noruega.

Stav Og Laft — Early Wooden Architecture in Norway. Christian Norberg-Schulz, Gunnar Bugge, 1969; 168 pp.; $11 + postage. Byggekunst, Josefines gate 34, Oslo, Norway.
Increíbles fotos y dibujos de la construcción de troncos en Noruega (ver p. 23).

Stone Shelters. Edward Allen, 1969; 210 pp.; $4.95. MIT Press, 28 Carleton St., Cambridge, Mass. 02142.
Alojamientos-cueva, cúpulas de piedra y las peculiares construcciones de una región de la costa adriática de Italia.

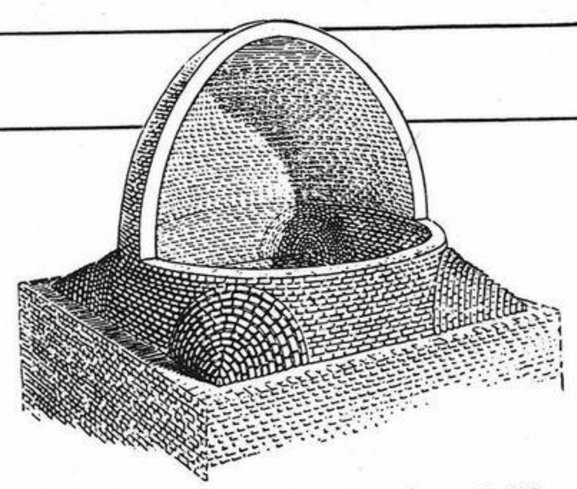
Survival Scrapbook 1 — Shelter. Stefan A. Szlzelkun, 1972; 160 pp.: $3.80. Gritty Ink Scriptorium, 1408 N.E. 42nd., Seattle, Wash. 98105.
Una buena antología de técnicas constructivas: yurtas, cúpulas, tipis, suelo-cemento, cuevas.

Survival Scrapbook IV: Squatting. 1973; $4. Unicorn Bookshop, 50 Gloucester Road, Brighton, BN1 4AQ, Sussex, England.
Cómo sobrevivir en la ciudad.

Thatcher's Craft, The. 1960; 225 pp.; £4.50. Council for Small Industries in Rural Areas, 35 Camp Road, Wimbledon Common, London SW 19 England.
500 fotografías de los tres modos básicos del techado inglés en paja.

Timber-Frame House in England, The. Trudy West, 1971; 222 pp.; $7.95. Hastings House, 10 E. 40th St., New York, N.Y. 10016.
Casas de madera desde los primitivos sajones hasta nuestros días.

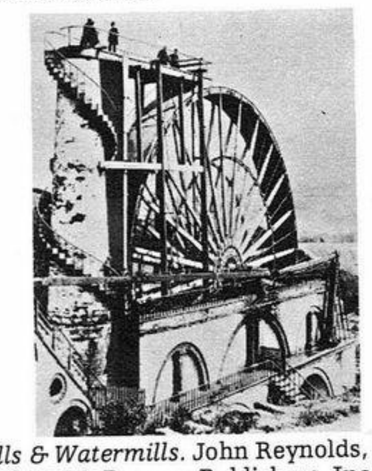
Touch The Earth. T.C. McLuhan, 1971; 185 pp. E.P. Dutton & Co., Inc., 201 Park Ave. South, New York, N.Y. 10003.
Colección de fotografías de E.S. Curtis y prosa y poesía indias.



Traditional Crafts of Persia. The. Hans E. Wulff, 1966; 405 pp.; +7.95. MIT Press, Carleton St., Cambridge, Mass. 02142.
Relación clara y muy útil de los artesanos persas. Fotos y dibujos.

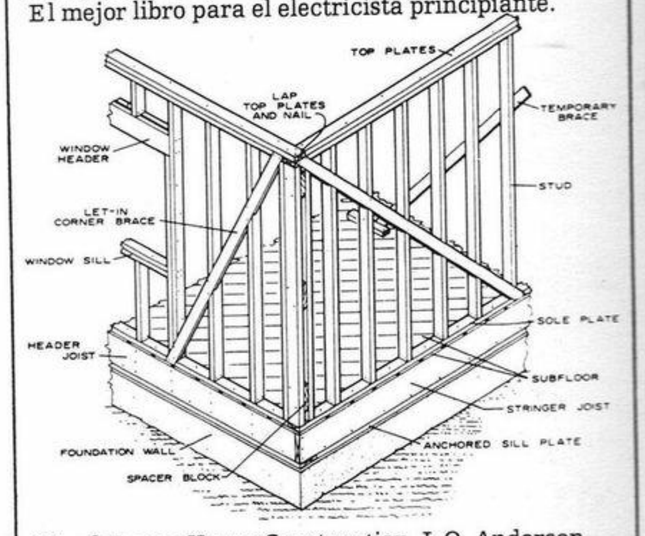
Truth About Cottages, The. John Woodfore, 1970; 138 pp. Augustus M. Kelley, 305 Allwood Rd., Clifton, N.J. 07012.
"Cada inglés lleva dentro un aldeano que puja por salir al exterior..." 50 casas de campo.

Undercurrents in Science and Technology. Subscripción anual $5.60. Undercurrents Partnership, 34 Cholmley Gardens, Aldred Rd., London NW6.
Red de intercambio informativo. Mucho sobre energías alternativas.



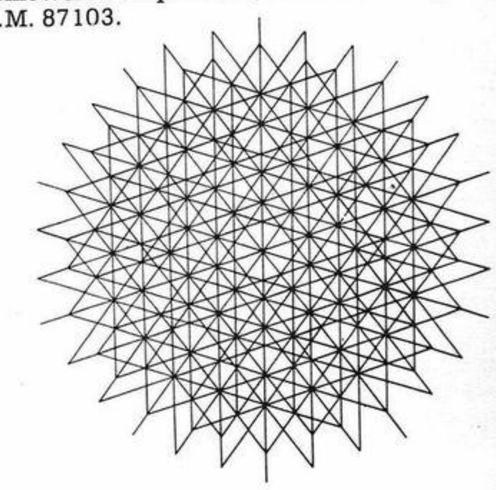
Windmills & Watermills. John Reynolds, 1970; 196 pp.; $13.95. Praeger Publishers, Inc., P.O. Box 1323, Springfield, Mass. 01101.
El mejor libro sobre energías eólica e hidráulica.

Wiring Simplified. H.P. Richter, 1968; 143 pp.; $1.25. Park Publishing Co., Box 8527, Lake Street Station, Minneapolis, Minn. 55408.
El mejor libro para el electricista principiante.



Wood Frame House Construction. L.O. Anderson, 1971; 223 pp.; $2.25. Craftsman Book Company of America, 124 South La Brea Ave., Los Angeles, Calif. 90036.
El mejor libro para el carpintero principiante.

Zome Primer. Steve Baer, 1970; 34 pp.; $3. Zomeworks Corporation, Box 712, Albuquerque, N.M. 87103.



Para libros ingleses: Blackwell's es tenido por el distribuidor con más surtido en el mundo. Si deseas varios libros de editoriales diferentes, te será más fácil encargarlos a una sola fuente. Catálogo gratuito: Blackwell's, Broad Street, Oxford, England.

CREDITOS

COBIJO

Toda la información contenida en la versión americana de este libro se reunió a lo largo de dos años. La producción de su versión original llevó unos cinco meses, de mayo a octubre de 1973. La mayoría de las fotografías se tomaron con cámaras 35 mm. (Nikon y Minolta).

La impresión corrió a cargo de Recorder Sunset Press, San Francisco, Calif. y la preparó Carl Nelson. Charles Gray fue el jefe de producción. En ella trabajaron también: Bud Koch, Dan Gleeson, Tony Roman, Stan Hart, Eddie Fishel, Paddy McLennan, Richard Osika...

En la preparación del libro participaron numerosas personas; además de aquellas cuyo nombre es citado expresamente a lo largo del texto, las que se relacionan más abajo colaboraron en diversos aspectos. Pedimos disculpas por los nombres inadvertidamente olvidados (la tarea ha sido compleja y la memoria falla); si nos lo hacen saber, incluiremos sus nombres en una próxima edición.

Ahmed
Wajid Ali
Ronald Apple
Personal de *Architectural Design*
J. R. Armstrong
Tom Bender
Bubba Binge
Sam Birenbaum
Art Boericke
John Bradbury
Stewart Brand
Zoe Brown
Maya Burris
Warren Cash
Day Chahroudi
Billy Cummings
Richard Dehr
Bill Dost
Wavy Gravy
Stephen Greenfield
Colleen Hicks
Peter Hood
Don Gerrard
Michael Kahn
Hugh Kenner
Tom McCoy
Bill O'Keefe
Alvaro Ortega
Jonathan Kanter
Sonja Pimentel
Personal de *Place*
Rex Rathbun
Wytold Rybczynski
Aubrey & Helena Sheiham
Jim Silberman
Dan Smith
Gary Snyder
George Taylor
Micah Van der Ryn
Tom Wells
Minor Wilson

PRODUJERON:

LLOYD KAHN, EDITOR BOB EASTON, CO-EDITOR, MAQUETISTA:

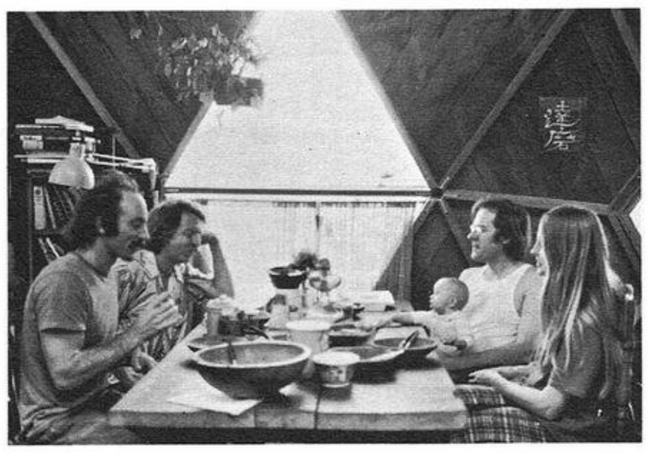
JOE BACON SARAH KAHN JEANINE EASTON

JACK FULTON PETER WARSHALL RICHARD EICHENHOLZ

STEVE D'ACCARDO ILKA HARTMANN PAM DIXON

La cubierta es de una litografía del interior de una yurta rusa realizada por Imp. Firmin Didot et cie, París (L. Llanta Lith.). Nos la enviaron Dean y Dudley Evenson. El dibujo de la página 1 pertenece a *Indian Tales* de Jaime de Angulo, su texto es de *Coyote Man & Old Doctor Loon* de Jaime de Angulo (1973 Turtle Island Foundation). La selección del pasaje reproducido es de Bob Callahan para un folleto de Turtle Island sobre la obra de Angulo.

Poemas de
Jaime de Angulo
Richard Brautigan
Joanne Kyger
Lewis MacAdams
Lew Welch



Haremos otro libro cuando hayamos reunido suficiente material bueno, como pronto en 1976. Si tienes algo interesante que aportar, envíanos una tarjeta con su resumen y tu dirección. Como quizás no te contestemos en algún tiempo, tennos informados de tus cambios de residencia; cuando conozcamos fechas ya te contactaremos. Pagamos $50 por página de libro acabado (texto y fotos).

La única forma de contactarnos es por correo, pues no mantenemos oficinas.

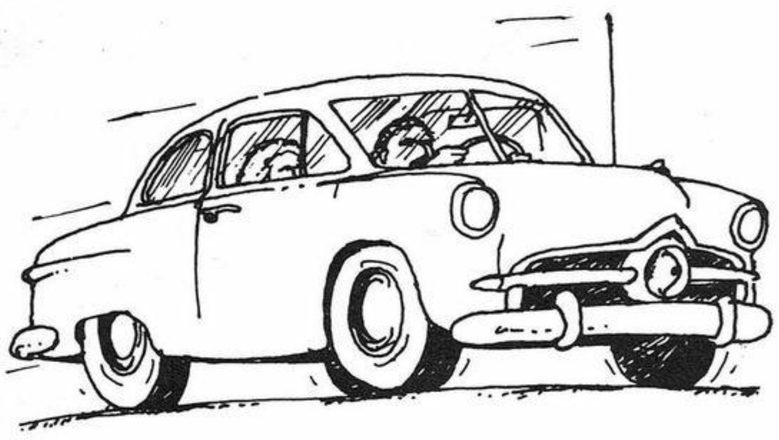
Cobijo puede servir de guía para ver el tipo de información que buscamos. Nos interesan especialmente las construcciones simples de diversas áreas geográficas; ahora es el momento de recordar esas formas y técnicas, pues el conocimiento local se está perdiendo rápidamente. También nos gustarían fotografías y relatos de los procesos constructivos, para revitalizarlos por su publicación en este libro. El énfasis en lo que puede hacerse *dentro* de los alojamientos será mayor que en *Cobijo*, como también se va a hacer más hincapié en el *mantenimiento*. La mayoría de las fotos deberán ser en blanco y negro, aunque podemos utilizar un reducido número de diapositivas o copias de color de gran interés y calidad. Viajar acompañado de una cámara no sólo es un buen medio de reunir información, sino también de entrar en contacto con la gente y comprender mejor las áreas exploradas. En el próximo libro queremos mostrar más *gente* en sus casas.

Si deseas colaborar, comienza a reunir material, envía la tarjeta y estaremos en contacto.

Para figurar en nuestra lista de correos con vistas a publicaciones futuras envía una postal con tu nombre en la esquina superior izquierda.

NOMBRE
CALLE O APARTADO DE CORREOS
CIUDAD, PAIS

- COMENTARIOS
- SUGERENCIAS
- CRITICAS
- ¿LO MEJOR DEL LIBRO?

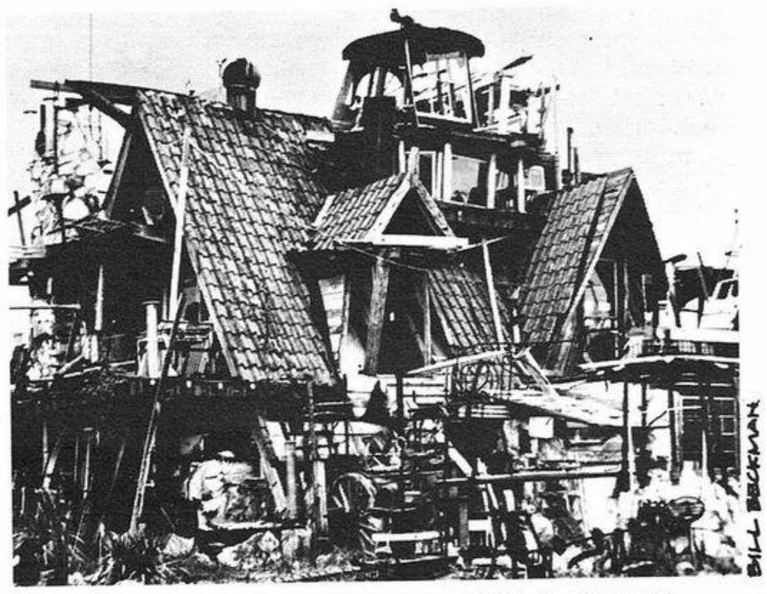


El precio de un billete de avión ida y vuelta San Francisco-Nueva York es, en 1973, de $337.27. En 1961, mi hermano y yo tuvimos que ir a trabajar a Connecticut durante un mes, de manera que compramos un Ford de 1950 por $200. Quitamos el asiento trasero, pusimos un colchón y condujimos por turnos de 2 horas. Cuando alguno de los dos se cansaba, podía ir a dormir y, así, el viaje resultó descansado. Llevamos un hornillo, platos y una botella de agua, y en las tiendas comprábamos comida fresca que luego cocinábamos. Andábamos a unos 100 km. por hora; el consumo medio de gasolina fue de 11 litros y en 16.000 km. quemamos menos de 2 litros de aceite. Cuando regresamos vendimos el automóvil por $200.

De vez en cuando se logran coches buenos, económicos, duraderos y bonitos que, normalmente, son sustituidos por nuevos modelos de mayor potencia y aspecto más moderno, pero de diseño inferior, mayor consumo de combustible y vida más corta.

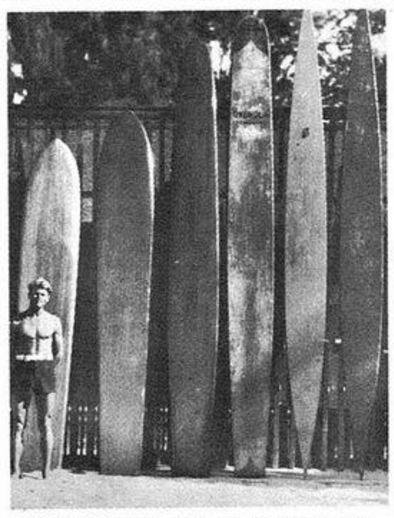
¿Hay en Norteamérica quien se atreva a fabricar un automóvil de larga duración?

El Ford 1950, el Chevrolet 1956, el Volvo 122S, el pequeño Morris Minor 3 puertas con entramado de madera, el Ford 1946, el Chevrolet 1953. La furgoneta Volkswagen 1960, los Willys 1950.



CASA EN CAROLINA DEL NORTE. I. PULLEN

BILL BECKMAN



TABLAS DE SURF ANTIGUAS

THOMAS EDWARD BLAKE

Anunciamos la aparición del

Whole Earth Epilog

Lo que significa que el *Whole Earth Catalog* vuelve a la luz y te invita a participar.

Tras un largísimo resumen en una revista nacional este invierno (73-74), el libro final *Whole Earth Epilog* tiene prevista su aparición entre primavera y otoño de 1974. Esta publicación complementará *The Last Whole Earth Catalog* en su atención primordial a los excelentes libros, herramientas, catálogos y servicios aparecidos desde que nos eclipsamos en mayo de 1971. Editará POINT, la fundación sin ánimo de lucro que administra los ingresos de *The Whole Earth Catalog*.

Como evidencia este libro que tienes en tus manos, en los últimos años asistimos a un renacimiento de publicaciones para la auto-suficiencia. *Epilog* agradecería cualquier ayuda que tu experiencia nos pudiera ofrecer.

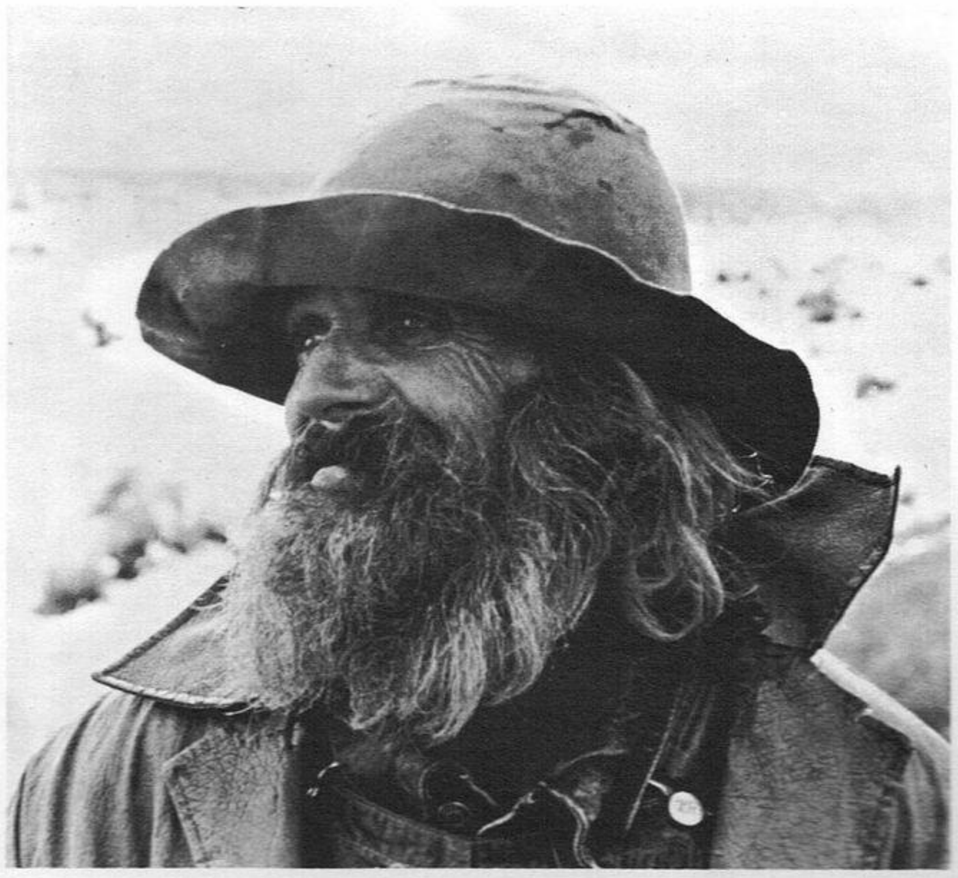
Tanto las colaboraciones originales como las reproducciones de otras publicaciones las pagamos a $10. Siguen vigentes los viejos criterios de alta calidad/bajo costo, materiales locales, estímulo a la actuación independiente. Permanecen las categorías de antes: Sistemas Totales, Usos del Suelo, Alta Tecnología, Baja Tecnología, Comunidad, Nomadeo, Comunicaciones, Aprendizaje y Cobijo.

Stewart Brand
Diana Shugart

Tenemos nueva dirección:
Whole Earth Epilog
Box 428
Sausalito, Ca. 94965

En noviembre de 1972 hicimos un viaje de diez días por el Sudoeste tomando fotos para este libro. Visitamos docenas de casas, cúpulas y zomos, cientos de personas y tiramos más de 50 rollos de película (sobre todo en Nuevo Méjico y Colorado). De camino a casa, tomamos la Autopista 50 a través de Nevada. Esta vía pasa por una serie de puertos de montaña que descienden a lo que parecen ser lechos de lagos prehistóricos. Nieve sobre la arena y la artemisa, aire limpio, sol brillante, colores intensos. Cada vez que coronábamos uno de estos puertos de montaña podíamos divisar delante 50 kilómetros de carretera despejada. Ni un coche a la vista.

Mientras descendíamos al cuarto lecho de lago divisamos ante nosotros, en la carretera, una figura solitaria. Al pasarla nos volvimos para ver su cara. Jack dijo, "Creo que..." al mismo tiempo que yo ya estaba pisando freno. Dando la vuelta fuimos a decir a Armand Basset si quería que lo llevásemos.



No, nunca dejo que me lleven.

¿Comida? Envases tirados junto a la carretera. Los hay de toda clase de cosas. Acabo de encontrar algo de chocolate con leche, bastante para llenarme los dientes. Disfruto todo lo que encuentro. ¿Tenéis mantequilla de cacahuete? Me encanta la mantequilla de cacahuete.

¿Cuánto tiempo llevas caminando?

Unos 10 años. Hace algunos años no tuve nada mejor que hacer. Calculo haber andado el equivalente a seis veces la vuelta al mundo.

¿Dónde duermes? (temperatura de —7° por la noche)

Bueno, a veces hace verdaderamente frío. Las dos últimas noches fueron muy frías. Pero generalmente está bien... generalmente está bien...

Fíjate en la diferencia en nuestra forma de viajar. Tenemos el coche, sacos de dormir, comida, dinero; y tú llevas todo en esa bolsa...

(Me mira de frente):

Estamos igual. Vosotros vais de camino, yo voy de camino... Bien, gracias por la mantequilla de cacahuete. Hoy es un día realmente bueno. He pasado un par de días malos pero voy a seguir para adelante, ya hace sol y voy a disfrutarlo...

H. BLUME EDICIONES
Rosario, 17. Madrid-5
Tels. 265 92 00-08-09

Distribuidor en exclusiva:
BLUME DISTRIBUIDORA

Madrid-5: Rosario, 17. Tel. 265 92 00.
Barcelona-17: Milanesado, 21-23. Tel. 203 46 85.
Bilbao-6: Iturribide, 94. Tel. 433 08 77.
Santa Cruz de Tenerife: Sabino Berthelot, 33 -bajos. Tel. 27 50 61
Sevilla-11: Virgen de Begoña, 14. Tel. 27 54 76
Valencia-8: Buen Orden, 11. Tel. 326 49 82.

Argentina: RIVERSIDE AGENCY, S. A. C. Belgrano, 2786-88.
1096 Buenos Aires
Colombia: LITEXSA COLOMBIANA Ltda. Calle 55, n.º 16-44.
Bogotá
Costa Rica: EDITORIAL BLUME DE CENTROAMERICA, S. A.
Entrada principal de La Granja 400 m sur y 50 este,
San Pedro. Apartado 288 San Pedro Montes de Oca
San José
Ecuador: EDITORIAL BLUME DEL ECUADOR, S. L. Centro del
Libro Español. Juan León Mera, 775. **Quito.**
México: BLUME DISTRIBUIDORA, S. A. Calle Ayuntamiento, 84.
Col. del Carmen. Coyoacán. **México 21 D.F.**
Perú: LITEXSA PERU, S. A. Av. Petit Thouars, 1037. **Lima.**
Portugal: BLUME DISTRIBUIDORA DE LIBROS, Lda.
Rua Rodríguez Sampaio, 73. **Lisboa-1100**
Uruguay: EDITORIAL LOSADA URUGUAYA, S. A.
Maldonado, n.º 1092. **Montevideo.**
Venezuela: BLUME DISTRIBUIDORA, S. A. Gran Avda.
Edificio CARONI, Local 5. Aptdo. 70017
Caracas 107 - Este